

PERANCANGAN ULANG ANTARMUKA DAN PENGALAMAN PENGGUNA PADA VISUALISASI DATA WEBSITE UNITREND

Isnanda Agafrilla¹, Margareta Hardiyanti²

Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak^{1,2}

Universitas Gadjah Mada

Bulaksumur, Caturtunggal, Kecamatan Depok, Sleman

isnanda.a@mail.ugm.ac.id, margareta.hardiyanti@ugm.ac.id

Abstrak

Kemajuan industri dan teknologi telah membuka peluang bagi bisnis untuk menjadikan data sebagai aset berharga guna mendorong pertumbuhan. Visualisasi data menjadi solusi yang efektif dalam mengubah data kompleks menjadi informasi yang mudah dipahami, sehingga mempercepat proses bisnis dan meningkatkan pengambilan keputusan. Institute for Policy Development (Poldev) UGM mengembangkan UniTrend, sebuah *website* yang menyajikan data sektor publik secara *real-time* untuk mengatasi keterbatasan akses data dari pemerintah. Berdasarkan penyajian datanya, UniTrend masih belum mempertimbangkan kemudahan pengguna dalam membaca grafik. Proyek akhir ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan meningkatkan kualitas visualisasi data pada aspek efektivitas dan pengalaman pengguna. Desain yang dihasilkan mengacu pada prinsip *data-ink ratio* dan *Gestalt principles*. Sebanyak 9 visualisasi dari tiga desain berbeda kemudian diuji melalui *low-level task* dan *meCUE questionnaire*. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa desain *data-ink ratio* unggul pada ketiga aspek *usefulness* sebesar 75%, *usability* sebesar 67%, dan *overall evaluation* sebesar 63% visualisasi, *accuracy* sebesar 63%, dan preferensi sebesar 56% visualisasi. Berdasarkan hasil tersebut, desain yang menerapkan prinsip *data-ink ratio* menunjukkan keunggulan yang lebih baik secara keseluruhan dibandingkan desain *Gestalt principles*. Penerapan prinsip *data-ink ratio* dan *Gestalt* berhasil meningkatkan efektivitas penggunaan serta kepuasan pengguna dalam mengakses informasi pada visualisasi data *website* UniTrend.

Kata kunci : data visualisasi, *data-ink ratio*, *gestalt principles*, *low-level task*, *mecue questionnaire*

Abstract

The advancement of industry and technology has created opportunities for businesses to turn data into valuable assets that drive growth. Data visualization serves as an effective solution to transform complex data into easily understandable information, thereby accelerating business processes and improving decision-making. The Institute for Policy Development (Poldev) at UGM developed UniTrend, a website that provides real-time public sector data to address the limitations of data access from the government. However, UniTrend's data presentation has yet to consider user-friendliness in reading graphs. This final project aims to address this issue by improving the quality of data visualization in terms of effectiveness and user experience. The resulting design is based on the principles of data-ink ratio and Gestalt principles. A total of nine visualizations from three different designs were tested through low-level tasks and the meCUE questionnaire. The test results showed that data-ink ratio design excelled in three aspects: usefulness by 75%, usability by 67%, overall evaluation by 63%, accuracy by 63%, and preference by 56%. Based on these results, data-ink ratio design demonstrated better overall performance compared to Gestalt principles design. Overall, the application of data-ink ratio and Gestalt principles successfully improved the effectiveness and user satisfaction in accessing information on UniTrend's website data visualizations

Keywords : *data visualization, data-ink ratio, gestalt principles, low-level task, mecue questionnaire*

I. PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan dan pemanfaatan data meningkat secara pesat akibat kemajuan industri dan

teknologi. Fenomena ini membuka peluang bagi para pelaku bisnis untuk memanfaatkan data sebagai aset berharga guna mendorong pertumbuhan bisnis mereka. Meskipun data mudah diakses dan ditemukan, kumpulan data yang berjumlah besar atau kompleks sering kali memerlukan waktu untuk dipahami (Kurniawan et al., 2023). Penyajian data dalam bentuk grafik dapat mempercepat dan mempermudah proses ini, sehingga visualisasi data menjadi solusi yang efektif bagi perusahaan untuk memanfaatkan data secara optimal (Santosa, 2022). Dengan visualisasi, data kompleks dapat diubah menjadi representasi visual yang menarik dan mudah dimengerti, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Hal ini menjadikan visualisasi data sebagai komponen penting, tidak hanya dalam dunia bisnis tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari (Fernando, 2018). Istilah visualisasi data sendiri merujuk pada berbagai upaya untuk memudahkan pemahaman terhadap data melalui penyajian dalam bentuk visual.

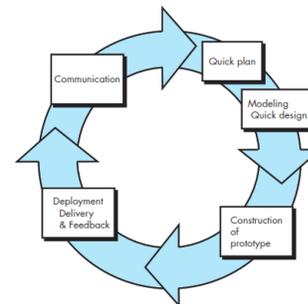
Institute for Policy Development (Poldev) adalah lembaga penelitian di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Gadjah Mada yang berperan dalam mendukung perumusan kebijakan berbasis data. Salah satu produk yang sedang dikembangkan oleh Poldev adalah UniTrend, sebuah *website* pusat informasi bagi sektor publik yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan dan kurangnya aksesibilitas data yang disediakan oleh pemerintah. Data resmi yang tersedia sering kali berasal dari masa lalu, dengan jeda waktu beberapa bulan hingga beberapa tahun, sehingga keterbatasan ini dapat menyebabkan kebijakan yang didasarkan pada insting atau tanpa landasan data yang kuat (UniTrend, 2023). Oleh karena itu, UniTrend hadir sebagai sumber data alternatif yang melengkapi data resmi pemerintah dengan mengintegrasikan data berbasis survei secara *real-time*, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

UniTrend menampilkan data dari berbagai topik, seperti survei kuantitatif, ekonomi, lingkungan, dan politik, di mana setiap topik memiliki halaman tersendiri. Setiap halaman menggunakan format visualisasi atau grafik yang berbeda, seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, dan lain-lain. Namun, dalam penyajiannya, UniTrend belum sepenuhnya memperhatikan kemudahan pemahaman pengguna dalam membaca grafik. Kelemahan ini berdampak pada efektivitas penyajian data. Sebagai contoh, terlalu banyak informasi yang disajikan dalam satu grafik, serta pemilihan jenis grafik yang tidak sesuai dengan tujuan tertentu. Visualisasi yang tidak memperhatikan

persepsi visual yang tepat dapat menimbulkan kerancuan dan menyebabkan misinterpretasi informasi (Nguyen et al., 2021). Selain itu, penyajian data yang berlebihan dapat membebani pengguna, sehingga informasi yang disampaikan menjadi sulit dipahami dan kurang efektif (Dymáček et al., 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan redesain visualisasi data pada *website* UniTrend dengan memperhatikan prinsip dan pedoman informasi visual yang tepat, agar pengguna dapat memahami pesan dari visualisasi data dengan jelas dan efektif.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *prototyping*. Penelitian ini melibatkan lima tim dari UniTrend serta dua puluh lima mahasiswa yang memiliki minat dalam bidang survei kuantitatif, ekonomi, dan politik. Tahapan penelitian secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan *Prototyping*

a. *Communication*

Tahap pertama dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan terhadap desain yang akan dikembangkan. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang ada pada desain lama, berdasarkan data yang diberikan oleh tim UniTrend. Daftar permasalahan yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Daftar Masalah Visualisasi Data

No	Masalah	Keterangan
1	Ketidakjelasan Pesan	- Pemilihan jenis visualisasi yang kurang tepat. - Penggunaan warna dan label yang tidak efektif. - Terlalu banyak informasi yang ditampilkan dalam satu visualisasi.
2	Ketidakmampuan Mendorong Interaksi	- Umpan balik yang tidak jelas dari elemen interaktif.
3	Ketidakjelasan Alur Kerja	- Kurangnya judul dan label yang jelas.
4	Ketidaksesuaian dengan Standar	- Palet warna yang tidak sesuai dengan standar.

b. Quick Plan and Modelling Quick Design

Setelah melakukan analisis terhadap permasalahan visualisasi data pada *website* UniTrend, langkah selanjutnya adalah merancang *user interface* dengan menggunakan dua prinsip desain visual, yaitu *data-ink ratio* dan *Gestalt principles*. Kedua prinsip ini dipilih karena dianggap umum dan sering digunakan oleh praktisi untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas visualisasi data (Parsons et al., 2020). Berikut adalah penjelasan detail mengenai prinsip-prinsip yang digunakan:

1. **Data-Ink Ratio**, merupakan rasio antara jumlah tinta yang digunakan untuk menampilkan data penting dalam sebuah grafik dengan total tinta yang digunakan untuk mencetak keseluruhan grafik (Tuft, 2001). Prinsip ini bertujuan untuk memaksimalkan informasi yang relevan dan meminimalkan elemen non-data, sehingga visualisasi lebih jelas dan efisien.
2. **Gestalt Principles**, adalah sebuah teori yang menjelaskan bagaimana manusia secara alami mengelompokkan elemen-elemen visual menjadi pola atau kesatuan yang bermakna (Garae et al., 2016). Prinsip ini berfokus pada cara otak manusia memahami struktur visual, seperti kesamaan, kedekatan, kesinambungan, dan keterkaitan, untuk menciptakan persepsi yang utuh dan mudah dipahami.

c. Construction of Prototype

Hasil analisis kebutuhan dan perancangan desain pada tahap-tahap sebelumnya kemudian diimplementasikan menjadi sebuah prototipe yang siap untuk diuji. Prototipe ini menampilkan sembilan visualisasi data yang telah dirancang berdasarkan daftar masalah yang diidentifikasi sebelumnya. Prototipe ini adalah gambaran beberapa visualisasi data saat mereka mencari informasi di *website* UniTrend, serta menguji efektivitas dan kepuasan pengguna terhadap data yang disajikan.

d. Deployment, Delivery, & Feedback

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *low-level task analysis* dan *meCUE questionnaire*. Desain visualisasi dinilai berdasarkan *accuracy*, *usefulness*, *usability*, dan *overall evaluation*. Detail pengujian dijelaskan sebagai berikut.

1. Low-Level Task Analysis

Analisis tugas tingkat rendah adalah proses mengidentifikasi semua tindakan dasar yang dilakukan pengguna ketika berinteraksi dengan sebuah visualisasi. Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat *accuracy* pengguna dalam menyelesaikan tugas-tugas yang berkaitan dengan visualisasi data (Saket et al., 2019). Adapun tiga taksonomi *low-level task* yang digunakan dalam penelitian ini:

1. **Retrieve Value**, yaitu menemukan nilai spesifik dari sebuah titik data.
2. **Filter Operation**, yaitu menyaring data berdasarkan kriteria tertentu.
3. **Find Extremum**, yaitu menemukan nilai maksimum atau minimum dalam data.

Skor *accuracy* dihitung dengan membagi jumlah jawaban benar dengan total jumlah tugas, kemudian dikalikan dengan 100%.

2. MeCUE Questionnaire

Kuesioner *meCUE* adalah sebuah instrumen yang dikembangkan untuk menyediakan pengukuran standar terhadap pengalaman pengguna (UX) (Minge et al., 2016). Aspek yang diukur pada penelitian ini adalah *usefulness* dan *usability* pada modul 1, serta *overall evaluation* pada modul 5. Skala

penilaian pada modul 1 menggunakan skala 1 hingga 7, sementara modul 5 menggunakan skala -5 hingga 5. Kuesioner meCUE yang telah disesuaikan pada penelitian ini terdiri dari 3 pertanyaan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Pertanyaan Kuesioner meCUE

ID Code	Pertanyaan
U.1	Visualisasi ini mudah digunakan
F.2	Saya menganggap visualisasi ini sangat berguna
Keseluruhan	Terakhir, bagaimana Anda menilai visualisasi ini secara keseluruhan

Skor kuesioner meCUE dihitung dengan cara menghitung rata-rata dari skor yang diberikan pada semua pertanyaan untuk mendapatkan nilai keseluruhan. Adapun rumus nilai rata-rata sebagai berikut:

$$MeCUE\ Score = \frac{Jumlah\ Skor\ Semua\ Responden}{Jumlah\ Responden}$$

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

a. *Communication*

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari sesi diskusi bersama tim UniTrend. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan perbaikan pada setiap visualisasi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Temuan Masalah dan Perbaikan Visualisasi

No	Visualisasi	Temuan Masalah	Perbaikan
1	Visualisasi 1 (<i>Bar Chart</i>)	1. Palet warna yang tidak sesuai dengan standar organisasi	1. Mengubah palet warna
2	Visualisasi 2 (<i>Line Chart</i>)	1. Terlalu banyak informasi yang ditampilkan dalam satu visualisasi 2. Penggunaan palet warna yang tidak efektif	1. Hanya menampilkan beberapa informasi dalam satu visualisasi 2. Mengubah palet warna
3	Visualisasi 3 (<i>Pie Chart</i>)	1. Terlalu banyak informasi yang	1. Hanya menampilkan beberapa

		ditampilkan dalam satu visualisasi	informasi dalam satu visualisasi
		2. Penggunaan palet warna yang tidak efektif	2. Mengubah palet warna
		3. Umpan balik yang tidak jelas dari elemen interaktif	3. Mengubah tampilan elemen interaktif
		4. Label data masih belum jelas	4. Menampilkan label data secara jelas
4	Visualisasi 4 (<i>Sankey Diagrams</i>)	1. Penggunaan palet warna yang tidak efektif	1. Mengubah palet warna
5	Visualisasi 5 (<i>Stacked Bar Chart</i>)	1. Palet warna yang tidak sesuai dengan standar organisasi	1. Mengubah palet warna
6	Visualisasi 6 (<i>Tree Maps</i>)	1. Pemilihan jenis visualisasi yang kurang tepat 2. Umpan balik yang tidak jelas dari elemen interaktif 3. Label data masih belum jelas	1. Menggunakan alternatif jenis visualisasi 2. Mengubah tampilan elemen interaktif 3. Menampilkan label data secara jelas
7	Visualisasi 7 (<i>Bar Chart</i>)	1. Pemilihan jenis visualisasi yang kurang tepat 2. Palet warna yang tidak sesuai dengan standar organisasi	1. Menggunakan alternatif jenis visualisasi 2. Mengubah palet warna
8	Visualisasi 8 (<i>Card</i>)	1. Pemilihan gambar latar belakang yang kurang tepat 2. Palet warna yang tidak sesuai dengan standar organisasi	1. Mengganti gambar latar belakang 2. Mengubah palet warna
9	Visualisasi 9 (<i>Table</i>)	1. Jarak antar kolom terlalu jauh	1. Mengubah jarak antar kolom

b. *Quick Plan and Modelling Quick Design*

Pada tahapan ini, dilakukan perancangan desain awal berdasarkan kebutuhan sebelumnya. Hasil perancangan tersebut didapatkan sebagai berikut:

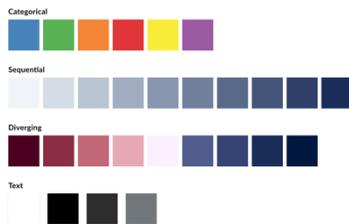
1. Pedoman Desain

Panduan desain ini mencakup aspek-aspek seperti gaya huruf dan pemilihan warna. Pemilihan jenis font *sans-serif* pada kedua variasi desain bertujuan untuk meningkatkan keterbacaan teks dan menghindari gangguan visual yang disebabkan oleh bentuk huruf yang kompleks (Correll & Gleicher, 2014).

Lato	
Headline 1	H1/Bold/40 H1/Semibold/40
Headline 2	H2/Bold/32 H2/Semibold/32
Headline 3	H3/Bold/22 H3/Semibold/22
Headline 4	H4/Bold/20 H4/Semibold/20
Headline 5	H5/Bold/18 H5/Semibold/18
Section 1	Subline1/Regular/16 Subline1/Semibold/16
Section 2	Subline2/Regular/14 Subline2/Semibold/14
Text	Body/Regular/12
Text	Body/Semibold/12
Text	Body/Regular/10

Gambar 2. Gaya Huruf

Warna biru yang merupakan warna identitas organisasi dipilih menjadi warna dominan. Pemilihan warna mengacu pada penelitian Tseng et al. (2024) yang membagi tiga kategori: *Categorical*, *Sequential*, dan *Diverging*. Warna *categorical* memiliki kontras tinggi yang mudah dibedakan, warna *sequential* memiliki gradasi dari terang ke gelap atau sebaliknya, dan warna *diverging* memiliki dua warna yang berlawanan.



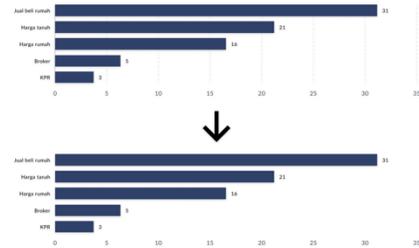
Gambar 3. Palet Warna

2. Data-Ink Ratio

Desain *data-ink ratio* bertujuan untuk menyampaikan informasi secara sederhana dan langsung pada inti data, sehingga memudahkan pengguna memahami pesan utama dalam visualisasi tanpa terganggu oleh elemen yang tidak perlu atau yang dikenal sebagai *chartjunk* (Organization, 2021). Hasil dua penerapan prinsip *data-ink ratio* yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) *Erase Non-Data-Ink Ratio*

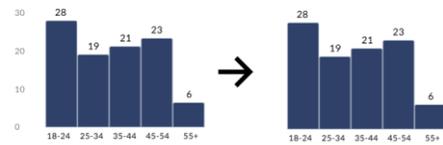
Prinsip *erase non-data-ink* dapat dilakukan dengan menghapus elemen-elemen yang tidak relevan seperti *gridline*. Setiap elemen visual dalam sebuah grafik harus memberikan kontribusi langsung pada pemahaman data (McGurgan, 2015).



Gambar 4. Penerapan Prinsip *Erase Non-Data-Ink*

b) *Erase Redundant Data-Ink*

Prinsip *erase redundant data-ink* diterapkan dengan menghapus *y-axis labels*, karena setiap batang sudah diberi label secara langsung. Penghilangan *y-axis labels* yang tidak diperlukan ini membantu mengarahkan perhatian pengguna langsung pada perbandingan antar kategori yang ditampilkan dalam visualisasi (Cairo, 2012).



Gambar 5. Penerapan Prinsip *Erase Redundant Data-Ink*

3. *Gestalt Principles*

Prinsip *Gestalt* dirancang untuk menciptakan visualisasi yang menarik dan mudah diingat, memanfaatkan cara alami otak manusia dalam memproses informasi visual. Hasil enam penerapan prinsip *Gestalt* yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) *Pragnanz*

Pragnanz atau yang dikenal juga sebagai prinsip kesederhanaan, adalah kecenderungan manusia dalam menyederhanakan persepsi visual. Manusia cenderung mengorganisasikan elemen visual menjadi bentuk yang paling sederhana dan teratur.



Gambar 6. Penerapan Prinsip Gestalt Pragnanz

- b) *Continuity*
Continuity adalah bentuk keteraturan dalam sebuah visual yang disusun dalam garis atau pola yang berkelanjutan. Pola ini akan diartikan sebagai satu objek atau kelompok yang bergerak menuju tujuan tertentu.



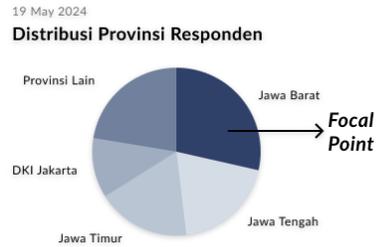
Gambar 7. Penerapan Prinsip Gestalt Continuity

- c) *Similarity*
Similarity atau yang biasa disebut juga dengan keseragaman adalah elemen-elemen yang mirip satu sama lain dalam hal bentuk, ukuran, dan warna. Elemen-elemen tersebut cenderung dikelompokkan bersama dalam sebuah persepsi.



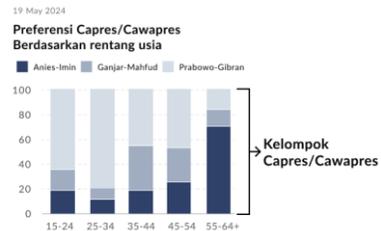
Gambar 8. Penerapan Prinsip Gestalt Similarity

- d) *Focal Point*
Prinsip focal point adalah sebuah elemen visual yang kontras dengan sekitarnya akan menjadi pusat perhatian. Prinsip ini dapat mengarahkan perhatian pengguna ke informasi yang paling relevan



Gambar 9. Penerapan Prinsip Gestalt Focal Point

- e) *Proximity*
Proximity, atau prinsip pengelompokan, mengacu pada kecenderungan elemen-elemen visual yang berdekatan satu sama lain untuk dianggap sebagai bagian dari satu kelompok. Hal ini mempengaruhi cara pengguna memaknai hubungan antar elemen dalam visualisasi.



Gambar 10. Penerapan Prinsip Gestalt Proximity

- f) *Figure/ground*
Figure/ground adalah sebuah bidang persepsi yang cenderung memisahkan objek utama (figure) dari latar belakangnya (ground). Prinsip ini membuat pengguna untuk melihat objek tertentu sebagai fokus utama dalam suatu visualisasi



Gambar 11. Penerapan Prinsip Gestalt Figure/ground

4. Perbandingan Desain *Data-Ink Ratio* dan *Gestalt Principles*
Gambaran perbandingan mengenai penerapan prinsip *data-ink ratio* dan prinsip *Gestalt* pada sembilan visualisasi yang telah dirancang bertujuan untuk memahami perbedaan dalam

penekanan visual yang digunakan untuk menyampaikan informasi. Perbandingan ini dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Tiap Desain Visualisasi

No	Visualisasi	Prinsip <i>Data-Ink Ratio</i>	Prinsip <i>Gestalt</i>
1	Visualisasi 1 (<i>Bar Chart</i>)	Menghapus <i>gridline</i> yang tidak diperlukan dan menampilkan nilai data dengan jelas.	Penggunaan prinsip <i>pragnanz</i> dan <i>focal point</i> .
2	Visualisasi 2 (<i>Line Chart</i>)	Menghapus <i>gridline</i> yang tidak diperlukan.	Penggunaan prinsip <i>continuity</i> dan <i>similarity</i> .
3	Visualisasi 3 (<i>Pie Chart</i>)	Menampilkan nilai data dengan jelas.	Penggunaan prinsip <i>pragnanz</i> dan <i>focal point</i> .
4	Visualisasi 4 (<i>Sankey Diagrams</i>)	Menggunakan warna yang berbeda pada setiap <i>node</i> .	Penggunaan prinsip <i>continuity</i> dan <i>similarity</i> .
5	Visualisasi 5 (<i>Stacked Bar Chart</i>)	Menghapus <i>gridline</i> yang tidak diperlukan dan menampilkan nilai data dengan jelas.	Penggunaan prinsip <i>proximity</i> dan <i>similarity</i> .
6	Visualisasi 6 (<i>Bar Chart</i>)	Menghapus <i>gridline</i> yang tidak diperlukan dan menampilkan nilai data dengan jelas.	Penggunaan prinsip <i>pragnanz</i> dan <i>focal point</i> .
7	Visualisasi 7 (<i>Histogram</i>)	Menghapus <i>gridline</i> yang tidak diperlukan dan menampilkan nilai data dengan jelas.	Penggunaan prinsip <i>proximity</i> dan <i>similarity</i> .
8	Visualisasi 8 (<i>Card</i>)	Menampilkan data dengan sederhana.	Penggunaan prinsip <i>proximity</i> dan <i>figure/ground</i> .
9	Visualisasi 9 (<i>Table</i>)	Menampilkan data dengan sederhana.	Penggunaan prinsip <i>proximity</i> dan <i>figure/ground</i> .

Berdasarkan penelitian Few, visualisasi *tree maps* kurang efektif dalam membandingkan nilai-nilai individual. Oleh karena itu, visualisasi 6 diubah menjadi *bar chart* untuk mempermudah

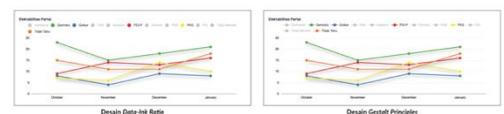
perbandingan data secara cepat. Sementara itu, untuk visualisasi 7, *histogram* dianggap sebagai pilihan yang lebih tepat dibandingkan *bar chart* dalam menampilkan distribusi data secara kontinu

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *bar chart* yang memberikan informasi mengenai kenaikan topik umum dalam sektor properti. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan cara menghapus elemen yang tidak diperlukan seperti *gridline*, sehingga fokus utama terarah pada data. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *pragnanz* dan *focal point*. *Pragnanz* digunakan untuk mengurutkan data dari nilai yang tertinggi ke terendah. *Focal point* digunakan untuk menyorot nilai tertinggi dari data.



Gambar 12. Perbedaan Desain pada Visualisasi 1

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *line chart* yang menyajikan informasi mengenai elektabilitas partai politik dalam rentang waktu Oktober hingga Januari. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan cara menghapus elemen yang tidak diperlukan seperti *gridline*. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *continuity* dan *similarity*. *Continuity* digunakan untuk menunjukkan tren perubahan elektabilitas dari waktu ke waktu. *Similarity* digunakan pada warna dan garis untuk membedakan partai politik satu dengan yang lainnya.



Gambar 13. Perbedaan Desain pada Visualisasi 2

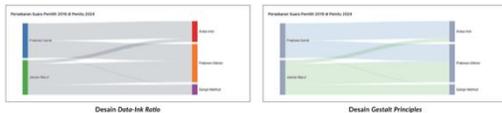
Gambar di bawah menampilkan visualisasi *pie chart* yang menyajikan informasi mengenai distribusi responden berdasarkan provinsi asal. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan cara menyajikan nilai data secara jelas, sehingga fokus utama terarah pada proporsi responden dari setiap provinsi. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *pragnanz* dan *focal point*. *Pragnanz* digunakan untuk mengurutkan data

dari proporsi yang terbesar ke terkecil. *Focal point* digunakan untuk menyorot proporsi responden terbesar sebagai pusat perhatian.



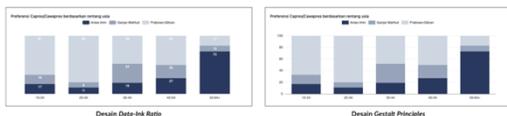
Gambar 14. Perbedaan Desain pada Visualisasi 3

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *sankey diagrams* yang menyajikan informasi mengenai persebaran suara pemilih pada pemilu 2019. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan cara menggunakan warna yang berbeda untuk setiap *nodes*. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *continuity* dan *similarity*. *Continuity* digunakan untuk menunjukkan alur perpindahan suara antar kategori. *Similarity* digunakan pada warna yang menghubungkan antar *node*.



Gambar 15. Perbedaan Desain pada Visualisasi 4

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *stacked bar chart* yang menyajikan informasi mengenai preferensi capres/cawapres berdasarkan rentang usia. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan cara menghapus elemen yang tidak diperlukan seperti *gridline*, sehingga fokus utama terarah pada data. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *proximity* dan *similarity*. *Proximity* digunakan untuk mengelompokkan batang-batang yang mewakili rentang usia yang sama. *Similarity* digunakan pada bentuk dan warna untuk membedakan kategori capres/cawapres.



Gambar 16. Perbedaan Desain pada Visualisasi 5

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *bar chart* yang menyajikan informasi mengenai preferensi partai politik. Prinsip *data-ink ratio*

diterapkan dengan cara menghapus elemen yang tidak diperlukan seperti *gridline*, sehingga fokus utama terarah pada data. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *pragnanz* dan *focal point*. *Pragnanz* digunakan untuk mengurutkan data dari nilai yang tertinggi ke terendah. *Focal point* digunakan untuk menyoroti nilai tertinggi dari data sebagai pusat perhatian.



Gambar 17. Perbedaan Desain pada Visualisasi 6

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *histogram* yang menyajikan informasi mengenai distribusi rentang usia pada persentase menganggap MK tidak netral dalam keputusannya. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan cara menghapus elemen yang tidak diperlukan seperti *gridline*, sehingga fokus utama terarah pada data. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *proximity* dan *similarity*. *Proximity* digunakan untuk mengelompokkan batang-batang yang mewakili rentang usia yang sama. *Similarity* digunakan pada bentuk dan warna untuk memudahkan pembaca dalam membandingkan kelompok usia.



Gambar 18. Perbedaan Desain pada Visualisasi 7

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *card* yang menyajikan informasi mengenai jumlah kenaikan dan penurunan sektor pada pertumbuhan ekonomi nasional. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan menampilkan data secara sederhana tanpa adanya elemen dekoratif lain seperti bayangan dan warna yang mencolok. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *proximity* dan *figure/ground*. *Proximity* digunakan untuk mengelompokkan data seperti *persentase*, ikon, dan teks. *Figure/ground* digunakan untuk membuat data numerik menjadi fokus utama.

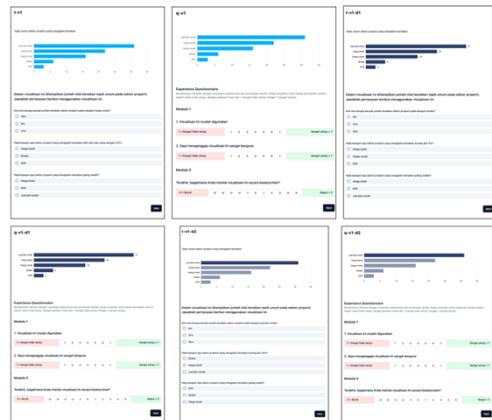


Gambar 19. Perbedaan Desain pada Visualisasi 8

Gambar di bawah menampilkan visualisasi *table* yang menyajikan informasi mengenai jumlah popularitas pada kategori orang. Prinsip *data-ink ratio* diterapkan dengan menampilkan data secara sederhana tanpa adanya elemen dekoratif lain seperti garis tebal dan warna yang mencolok. Sedangkan *Gestalt* menggunakan prinsip seperti *proximity* dan *figure/ground*. *Proximity* digunakan untuk mengelompokkan data dalam kategori yang sama. *Figure/ground* digunakan untuk membuat setiap baris data menjadi fokus utama.



Gambar 20. Perbedaan Desain pada Visualisasi 9



Gambar 21. Prototype dan Pengujian Visualisasi

c. **Construction of Prototype**

Proses perancangan prototipe interaktif untuk visualisasi data telah dilakukan. Pada tahap ini, prototipe tersebut akan diuji dengan melibatkan pengguna untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu.

d. **Deployment, Delivery, & Feedback**

Tahapan pengujian yang dilakukan adalah *low-level task analysis* untuk mengukur aspek *accuracy*, serta *meCUE Questionnaire* untuk mengukur aspek *usefulness*, *usability*, dan *overall evaluation*. Selanjutnya, survei preferensi dilakukan untuk mengetahui visualisasi mana yang lebih disukai oleh responden.

1. **Low-Level Task Analysis**

Hasil pengujian pada Tabel 5, baik desain *data-ink ratio* maupun *Gestalt principles* mampu meningkatkan *accuracy* visualisasi dibandingkan desain lama. Desain *data-ink ratio* unggul pada 63% visualisasi, sedangkan desain *Gestalt principles* unggul sebesar 38% visualisasi.

Tabel 5. Tabel Perbandingan Accuracy

Visualisasi	Desain Lama	Data-Ink Ratio	Gestalt Principles
Visualisasi 1 (Bar Chart)	96%	99%	99%
Visualisasi 2 (Line Chart)	82%	96%	92%
Visualisasi 3 (Pie Chart)	81%	100%	94%
Visualisasi 4 (Sankey Diagrams)	83%	82%	87%
Visualisasi 5 (Stacked Bar Chart)	97%	98%	96%
Visualisasi 6 (Bar Chart)	59%	97%	100%
Visualisasi 7 (Histogram)	94%	100%	98%
Visualisasi 8 (Card)	94%	96%	97%
Visualisasi 9 (Table)	91%	97%	96%

2. **MeCUE Questionnaire**

Skor kuesioner meCUE yang ditampilkan pada Tabel 6 menunjukkan peningkatan desain *data-ink ratio* dan *Gestalt* dalam semua aspek dibandingkan dengan desain lama. Desain *data-ink ratio* unggul dalam tiga aspek, yaitu *usefulness* sebesar 75%, *usability* sebesar 67%, dan *overall evaluation* sebesar 63% visualisasi. Sementara itu, desain *Gestalt principles* unggul 25% pada *usefulness*, 33% pada *usability*, dan 38% pada *overall evaluation*.

Tabel 6. Tabel Perbandingan Kuesioner MeCUE

Visualisasi	Indikator	Desain Lama	Data-Ink Ratio	Gestalt Principles
Visualisasi 1 (Bar Chart)	Usability	6,00	6,00	6,17
	Usefulness	6,03	6,13	6,10
	Overall Evaluation	3,7	3,7	3,8
Visualisasi 2 (Line Chart)	Usability	3,33	5,80	5,63
	Usefulness	4,10	6,03	5,83
	Overall Evaluation	0,5	3,9	3,8
Visualisasi 3 (Pie Chart)	Usability	2,73	6,33	5,47
	Usefulness	3,00	6,13	5,50
	Overall Evaluation	-0,8	4,1	3,1
Visualisasi 4 (Sankey Diagrams)	Usability	4,37	4,83	5,50
	Usefulness	4,90	5,07	5,60
	Overall Evaluation	2,0	2,6	3,5
Visualisasi 5 (Stacked Bar Chart)	Usability	5,70	6,20	5,80
	Usefulness	5,90	6,23	5,73
	Overall Evaluation	3,5	4,1	3,4
Visualisasi 6 (Bar Chart)	Usability	2,83	6,07	6,03
	Usefulness	3,23	6,03	5,87
	Overall Evaluation	-0,7	3,9	3,5
Visualisasi 7 (Histogram)	Usability	5,37	6,40	6,07
	Usefulness	5,30	6,20	5,97
	Overall Evaluation	2,7	3,9	3,7
Visualisasi 8 (Card)	Usability	5,30	6,27	5,93
	Usefulness	5,37	6,10	6,10
	Overall Evaluation	2,9	3,8	3,8
Visualisasi 9 (Table)	Usability	4,00	4,60	4,93
	Usefulness	4,27	4,90	5,13
	Overall Evaluation	0,8	1,9	2,5

3. Preferensi Visualisasi

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa pengguna cenderung lebih memilih desain *data-ink ratio* dan *Gestalt principles* dibandingkan dengan desain lama. Desain *data-ink ratio* unggul pada 56% visualisasi, sedangkan desain *Gestalt* unggul sebesar 44% visualisasi.

Tabel 7. Tabel Perbandingan Preferensi Visualisasi

Visualisasi	Desain Lama	Data-Ink Ratio	Gestalt Principles
Visualisasi 1 (Bar Chart)	27%	40%	33%
Visualisasi 2 (Line Chart)	3%	30%	67%
Visualisasi 3 (Pie Chart)	0%	87%	13%
Visualisasi 4 (Sankey Diagrams)	0%	43%	57%
Visualisasi 5 (Stacked Bar Chart)	23%	57%	20%
Visualisasi 6 (Bar Chart)	7%	60%	33%
Visualisasi 7 (Histogram)	0%	80%	20%
Visualisasi 8 (Card)	3%	30%	67%
Visualisasi 9 (Table)	10%	37%	53%

Berdasarkan keterangan pada Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7, dapat dilihat bahwa desain *data-ink ratio* lebih unggul di seluruh aspek pengujian. Meskipun penerapan desain *Gestalt principles* tidak seunggul *data-ink ratio*, desain ini tetap memberikan kontribusi dalam meningkatkan semua aspek yang diuji. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip *data-ink ratio* dan *Gestalt principles* sama-sama berhasil meningkatkan efektivitas dan kepuasan pengguna secara signifikan dibandingkan dengan desain lama pada *website* UniTrend. Kedua pendekatan ini mampu menciptakan visualisasi data yang lebih mudah dipahami dan lebih efektif dalam menyampaikan informasi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan perancangan ulang visualisasi data tersebut berhasil dilakukan melalui metode *prototyping*, kemudian diuji dengan *low-level task* dan kuesioner MeCUE. Pada aspek efektivitas, desain *data-ink ratio* unggul dalam *accuracy* sebesar 63% visualisasi. Aspek kepuasan pengguna, desain *data-ink ratio* unggul dalam tiga aspek, yaitu *usefulness* sebesar 75%, *usability* sebesar 67%, dan *overall evaluation* sebesar 63% visualisasi. Terakhir, pada preferensi visualisasi, desain *data-ink ratio* unggul sebesar 56% visualisasi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain yang menerapkan prinsip *data-ink ratio* menunjukkan keunggulan yang lebih baik secara keseluruhan

dibandingkan desain *Gestalt principles*. Secara keseluruhan, penerapan prinsip *data-ink ratio* dan *Gestalt* berhasil meningkatkan efektivitas penggunaan serta kepuasan pengguna dalam mengakses informasi pada visualisasi data website UniTrend.

REFERENSI

- Cairo, A. (2012). *The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization*. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=xwjhh6Wu-VUC&oi=fnd&pg=PP22&dq=The+Functional+Art+-+An+Introduction+to+Information+Graphics+and+Visualization+&ots=nOtKCpDQ1b&sig=DaS_6_aToPEK9aIV1hQo2iXHGiw
- Correll, M., & Gleicher, M. (2014). *Bad for Data, Good for the Brain: Knowledge-First Axioms For Visualization Design*. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-0-329455>
- Dymáček, T., Hocová, P., & Kintr, M. (2008). *Adaptable Visualization Service: through Uniformity towards Sustainability*. <http://kirlab.fi.muni.cz/en/homepage>
- Fernando, D. (2018). Visualisasi Data Menggunakan Google Data Studio. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi / SNARTISI, 1*(1), 343–354. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Garae, J., Ko, R. K. L., & Chaisiri, S. (2016). *UVisP: User-centric Visualization of Data Provenance with Gestalt Principles*. <https://doi.org/10.1109/TrustCom/BigDataSE/ISPA.2016.292>
- Kurniawan, J., Hartoto, H., Fahmi, A. Z., Ahyani, H., Hikmah, H., Ridwan, M., Aman, A. P. O., Afnarius, S., Priyanda, R., Arnita, A., Yudawisastra, H. G., Rosmawati, A., & Hozairi, H. (2023). ANALISIS DAN VISUALISASI DATA. In E. Damayanti (Ed.), *CV WIDINA MEDIA UTAMA*. CV WIDINA MEDIA UTAMA.
- McGurgan, K. (2015). *Data-ink Ratio and Task Complexity in Graph Comprehension*. <http://scholarworks.rit.edu/theses>
- Minge, M., Thüring, M., Wagner, I., & Kuhr, C. V. (2016). *The meCUE Questionnaire. A Modular Tool for Measuring User Experience*.
- Nguyen, V. T., Jung, K., & Gupta, V. (2021). Examining data visualization pitfalls in scientific publications. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art, 4*(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s42492-021-00092-y>
- Organization, W. H. (2021). *Tools for making good data visualizations: the art of charting*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/342568/WHO-EURO-2021-1998-41753-57181-eng.pdf>
- Parsons, P., Hung, Y.-H., Baigelenov, A., & Schrank, C. (2020). *What Design Methods do DataVis Practitioners Know and Use?* <https://doi.org/10.1145/3334480.3383048>
- Saket, B., Endert, A., & Demiralp, C. (2019). Task-Based Effectiveness of Basic Visualizations. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 25*(7), 2505–2512. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2829750>
- Santosa, F. A. (2022). Visualisasi Data Sebagai Layanan Perpustakaan dalam Membantu Pertumbuhan Ekonomi. *Pustakaloka, 14*(2), 219–236. <https://doi.org/10.21154/PUSTAKALOKA.V14I2.4354>
- Tseng, C., Wang, A. Z., Quadri, G. J., & Szafir, D. A. (2024). *Revisiting Categorical Color Perception in Scatterplots: Sequential, Diverging, and Categorical Palettes*. <https://doi.org/10.2312/evs.20241073>
- Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information (2nd ed)*.
- UniTrend. (2023). *Tentang Unitrend*. <https://unitrend.id/tentang>