

**LAPORAN DASHBOARD RSHINY
KOMPUTASI STATISTIK**



Dosen Pengampu :
Yuliagnis Transver Wijaya, S.ST, M.Sc.

Disusun Oleh :
Triangga Hafid Rifa'i
222313408
2KS3

**PROGRAM STUDI D-IV KOMPUTASI STATISTIK
POLITEKNIK STATISTIKA STIS
2025**

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan yang terletak di persimpangan lempeng tektonik, memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap berbagai bencana alam. Namun, dampak dari bencana tidak hanya ditentukan oleh kekuatan fisik bencana itu sendiri, melainkan juga oleh kondisi sosial, ekonomi, dan demografis masyarakat yang terdampak. Konsep ini dikenal sebagai kerentanan sosial (*social vulnerability*), yang mengukur ketidakmampuan suatu komunitas untuk menghadapi, menyerap, dan pulih dari dampak bencana.

Analisis kerentanan sosial menjadi krusial bagi pemerintah dan lembaga terkait dalam menyusun strategi mitigasi bencana dan alokasi sumber daya yang efektif. Data mengenai analisis kerentanan sosial di Indonesia telah tersedia dan dipublikasikan secara ilmiah melalui jurnal *Data in Brief* oleh ScienceDirect dalam artikel berjudul "*Revisiting social vulnerability analysis in Indonesia data*". Data ini menyajikan potret komprehensif mengenai berbagai variabel yang membentuk indeks kerentanan sosial di 34 provinsi di Indonesia.

Meskipun data tersebut sangat berharga, penyajiannya dalam format statis pada jurnal memiliki keterbatasan. Para pengambil kebijakan, akademisi, maupun masyarakat umum seringkali kesulitan untuk mengeksplorasi, membandingkan, dan memahami pola-pola kompleks yang tersembunyi di dalam data tersebut secara intuitif. Untuk menjembatani kesenjangan ini, diperlukan sebuah alat bantu yang dapat mentransformasi data mentah menjadi wawasan yang interaktif dan mudah dipahami.

Oleh karena itu, proyek ini mengembangkan DAKI (Dashboard Analisis Kerentanan Indonesia), sebuah dashboard interaktif yang dibangun menggunakan platform R Shiny. Dashboard ini bertujuan untuk memvisualisasikan data kerentanan sosial Indonesia, serta menerapkan analisis pengelompokan (*clustering*) untuk mengidentifikasi provinsi-provinsi dengan karakteristik serupa, sehingga memudahkan analisis yang lebih mendalam dan terarah.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan utama yang ingin dijawab melalui proyek ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menyajikan data kerentanan sosial yang kompleks dari 34 provinsi di Indonesia secara visual dan interaktif agar lebih mudah dipahami oleh berbagai kalangan?
2. Bagaimana mengidentifikasi pola pengelompokan (*cluster*) provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan kemiripan profil kerentanan sosialnya?
3. Bagaimana menyediakan sebuah platform yang memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis eksplorasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan sosial di setiap provinsi?

3. Tujuan

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, tujuan dari pengembangan proyek ini adalah:

1. Membangun sebuah dashboard interaktif bernama DAKI (Dashboard Analisis Kerentanan Indonesia) menggunakan R Shiny untuk memvisualisasikan data kerentanan sosial di seluruh provinsi Indonesia.
2. Menerapkan metode analisis cluster untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan karakteristik variabel kerentanan sosialnya dan menyajikan hasilnya secara visual di dalam dashboard.

3. Menyediakan alat bantu bagi para pengambil kebijakan, peneliti, dan publik untuk melakukan analisis eksplorasi data kerentanan, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran dalam upaya pengurangan risiko bencana.

PEMBAHASAN

1. Deskripsi Dashboard dan Data

Dalam rangka menjawab tantangan analisis data kerentanan sosial yang kompleks, dikembangkanlah DAKI (Dashboard Analisis Kerentanan Indonesia), sebuah platform interaktif berbasis R Shiny yang dirancang sebagai media visualisasi dan eksplorasi data multidimensi. DAKI berfungsi sebagai alat bantu dalam memahami distribusi kerentanan sosial lintas wilayah di Indonesia secara menyeluruh dan mendalam.

Sumber utama data yang digunakan dalam dashboard ini berasal dari penelitian yang telah terpublikasi secara akademik, yang menyusun Indeks Kerentanan Sosial (Social Vulnerability Index/SoVI) untuk 34 provinsi di Indonesia. Indeks ini dibentuk melalui penggabungan 16 variabel indikator, yang masing-masing diambil dari sumber kredibel seperti statistik pemerintah dan lembaga survei nasional. Ketiga domain utama pembentuk SoVI terdiri dari:

1. **Kerentanan Sosial-Ekonomi:** Bidang ini mencakup indikator yang merefleksikan ketidakberdayaan ekonomi dan sosial suatu wilayah, seperti tingkat pengangguran, tingkat kemiskinan, dan proporsi penduduk yang tidak menyelesaikan pendidikan dasar.
2. **Kerentanan Demografis:** Fokus pada kelompok rentan secara usia dan struktur sosial, termasuk persentase lansia, anak-anak, serta rasio jenis kelamin yang tidak seimbang.
3. **Kerentanan Infrastruktur dan Lingkungan:** Mengukur akses terhadap kebutuhan dasar seperti listrik, air bersih, dan kondisi geografis yang rawan terhadap bencana atau keterisolasian.

Data tersebut telah melalui proses normalisasi dan agregasi untuk menghasilkan nilai komposit yang sebanding antar wilayah. Untuk mendukung analisis spasial, digunakan pula matriks penimbang jarak antar provinsi, yang memungkinkan penerapan metode klusterisasi berbasis kedekatan geografis dan kemiripan karakteristik kerentanan. Terdapat juga metadata yang berguna dalam menyediakan informasi kontekstual mengenai tiap variabel, termasuk definisi, satuan, metode perhitungan, serta sumber data. Hal ini memberikan transparansi metodologis serta menjamin interpretasi yang tepat terhadap hasil analisis.

2. Fitur-Fitur Dashboard

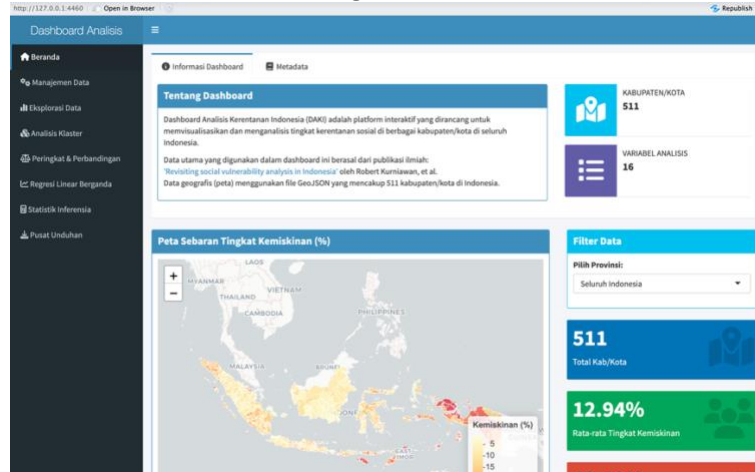
DAKI dikembangkan dengan pendekatan visualisasi yang ramah pengguna namun tetap berbobot secara analitis. Antarmuka dashboard dibagi ke dalam beberapa tab utama yang masing-masing mengusung fungsi eksploratif yang berbeda.

a. Beranda

Tab ini berfungsi sebagai **halaman pengantar** dan memberikan informasi umum mengenai dashboard. Fitur-fitur dalam Tab Beranda:

- **Informasi Dashboard**
Menjelaskan tujuan, sumber data, dan cakupan analisis dari DAKI.
- **Metadata**
Menyediakan rincian teknis mengenai jumlah wilayah administratif dan jumlah variabel analisis (contoh: 511 kabupaten/kota dan 16 variabel).
- **Peta Sebaran Tingkat Kemiskinan (%)**
Visualisasi spasial interaktif yang menunjukkan distribusi nilai kemiskinan per kabupaten/kota di seluruh Indonesia.

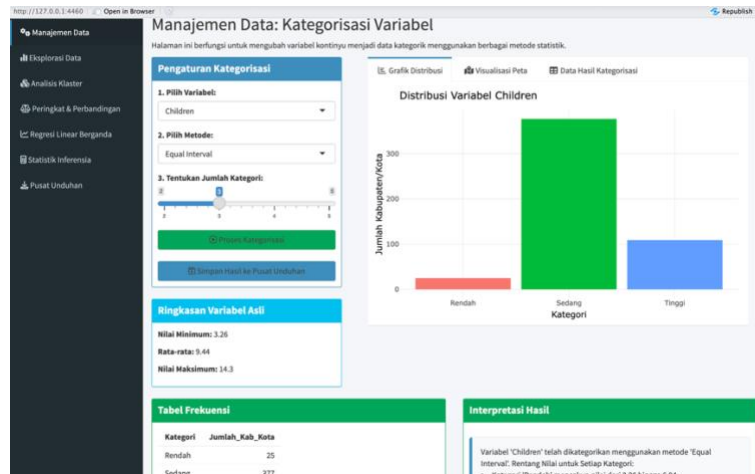
- **Filter Data: Pilih Provinsi**
Dropdown untuk memilih provinsi tertentu agar visualisasi hanya menampilkan data dari wilayah tersebut.
- **Statistik Ringkas**
 - Total kabupaten/kota: 511
 - Rata-rata tingkat kemiskinan nasional: 12.94%



b. Manajemen Data

Tab ini digunakan untuk mengelola dan melihat data mentah. Fitur-fitur:

- **Tabel Data Interaktif**
Menampilkan seluruh data indikator per kabupaten/kota dengan fitur pencarian dan sortir.
- **Pilihan Variabel dan Wilayah**
Filter berdasarkan nama variabel dan wilayah administratif.
- **Tombol Unduh Data**
Mengizinkan pengguna mengunduh dataset yang telah difilter dalam format .csv atau .xlsx.



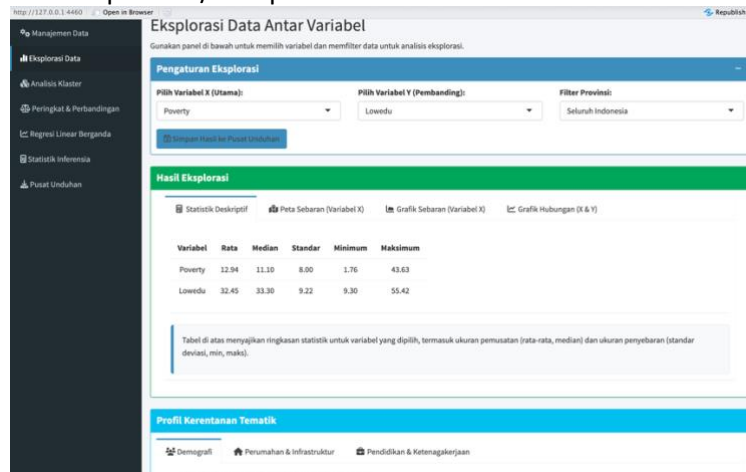
c. Eksplorasi Data

Tab ini memungkinkan pengguna untuk melakukan eksplorasi awal terhadap data. Fitur-fitur:

- **Statistik Deskriptif Variabel**
Menampilkan nilai min, maks, rata-rata, dan deviasi standar tiap variabel.
- **Visualisasi Grafik (Histogram / Boxplot)**
Menyediakan berbagai jenis grafik statistik untuk melihat distribusi data.

- **Seleksi Variabel dan Wilayah**

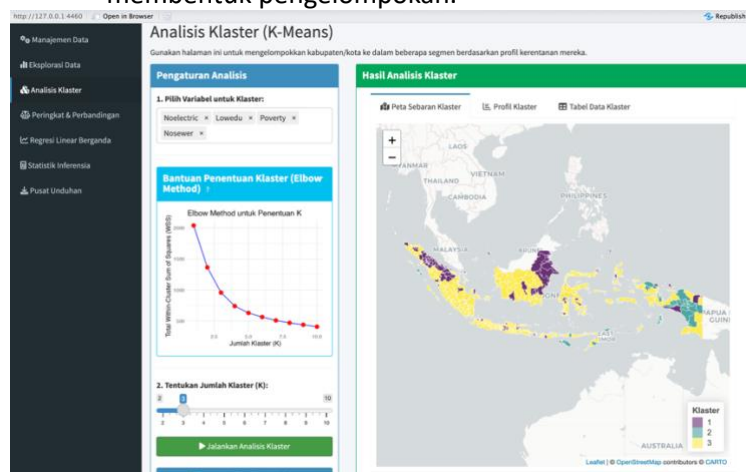
Pengguna dapat memilih variabel tertentu untuk dianalisis per provinsi/kabupaten.



d. **Analisis Kluster**

Tab ini menyajikan hasil pengelompokan wilayah berdasarkan kesamaan karakteristik kerentanan. Fitur-fitur:

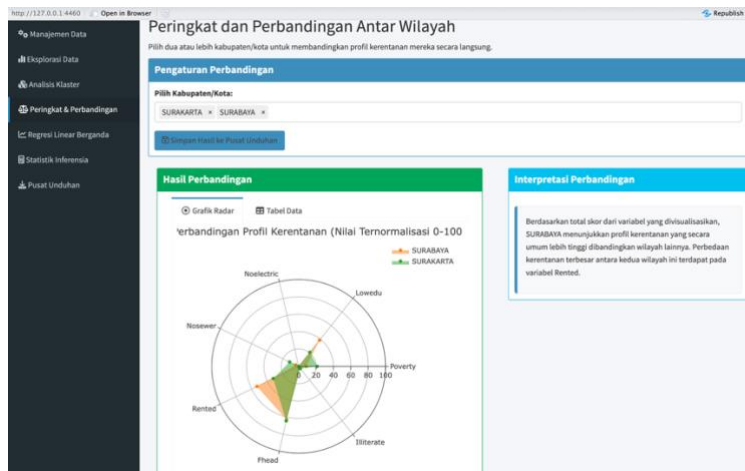
- **Peta Klusterisasi**
Memvisualisasikan provinsi/kabupaten ke dalam beberapa kluster warna berbeda.
- **Tabel Hasil Kluster**
Menampilkan daftar wilayah beserta kluster yang dimiliki.
- **Pilih Jumlah Kluster**
Pengguna bisa memilih berapa banyak kluster yang diinginkan untuk membentuk pengelompokan.



e. **Peringkat & Perbandingan**

Tab ini menyajikan **peringkat wilayah** berdasarkan nilai indeks tertentu. Fitur-fitur:

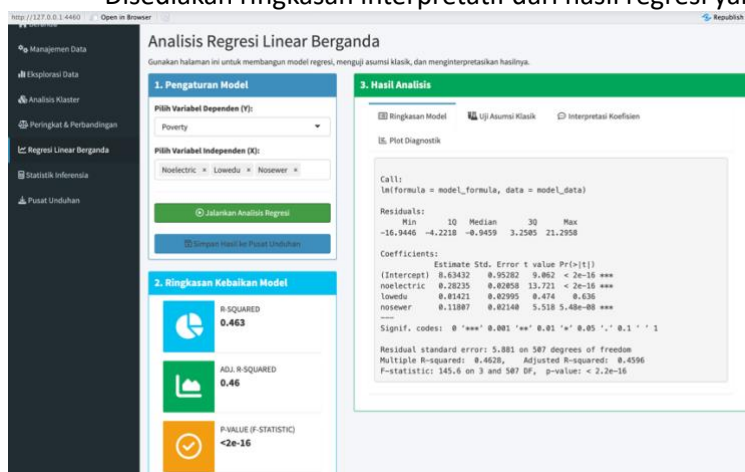
- **Tabel Peringkat Kabupaten/Kota**
Menampilkan urutan wilayah berdasarkan nilai kerentanan atau indikator tertentu.
- **Visualisasi Perbandingan**
Menyediakan grafik batang perbandingan antar wilayah (misalnya: 10 besar wilayah dengan kemiskinan tertinggi).



f. Regresi Linear Berganda

Tab ini digunakan untuk melakukan analisis hubungan antar variabel. Fitur-fitur:

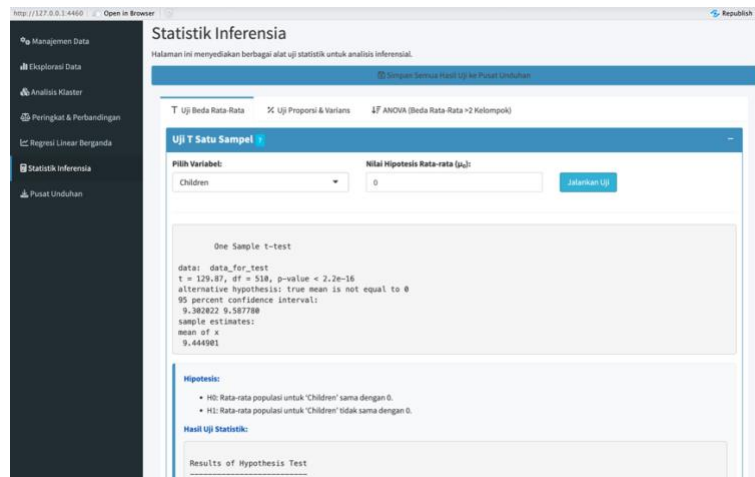
- **Input Variabel Dependen dan Independen**
Pengguna memilih variabel target dan variabel prediktor.
- **Output Model Regresi**
Menyajikan hasil regresi berupa koefisien, signifikansi (p-value), dan nilai R-squared.
- **Interpretasi Hasil**
Disediakan ringkasan interpretatif dari hasil regresi yang ditampilkan.



g. Statistik Inferensia

Digunakan untuk analisis statistik lanjutan. Fitur-fitur:

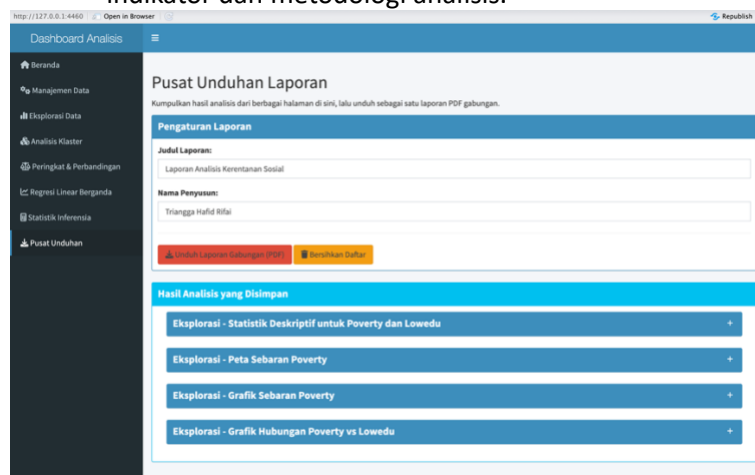
- **Uji Hipotesis (t-test, ANOVA)**
Pengguna dapat memilih metode uji untuk membandingkan kelompok wilayah.
- **Visualisasi Hasil Uji**
Grafik boxplot atau error bar yang menggambarkan perbedaan antar kelompok.
- **Input Kelompok Wilayah**
Dapat membandingkan 2 atau lebih provinsi/kabupaten berdasarkan variabel tertentu.



h. Pusat Unduhan

Tab ini menjadi **lokasi pusat distribusi data** dan dokumen. Fitur-fitur:

- **Unduh Dataset Lengkap**
Dataset dalam format CSV/Excel tersedia untuk seluruh indikator.
- **Unduh Metadata dan Dokumentasi**
Pengguna dapat mengunduh file dokumentasi teknis, termasuk penjelasan indikator dan metodologi analisis.



3. Alur Kerja Dashboard sebagai Proses *Business Intelligence* (BI)

Arsitektur dan fungsionalitas DAKI dirancang untuk memfasilitasi siklus *Business Intelligence* secara lengkap. Alur kerjanya memandu pengguna melalui empat tahapan analisis deskriptif, diagnostik, prediktif, dan preskriptif yang mengubah data mentah menjadi intelijen strategis yang dapat ditindaklanjuti. Proses ini dapat dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

- Tahap 1: *Descriptive Intelligence* – Apa yang Sedang Terjadi? Ini adalah fondasi dari proses BI, di mana data historis diringkas untuk memberikan gambaran situasi saat ini.
 - Aksi Pengguna: Pengguna pertama kali mengakses dashboard dan melihat Tab Peta Sebaran.
 - Proses BI: Di tahap ini, peta koroplet berfungsi sebagai *executive dashboard*. Indeks Kerentanan Sosial (SoVI) menjadi Key Performance Indicator (KPI) utama untuk mengukur "kesehatan" atau ketahanan sosial suatu wilayah. Pengguna secara instan dapat

mengidentifikasi provinsi dengan performa terendah (kerentanan tertinggi) yang ditampilkan dengan warna lebih gelap.

- Output Intelijen: Situational Awareness. Pengguna mendapatkan pemahaman makro mengenai lanskap kerentanan nasional. Pertanyaan yang terjawab adalah, "Provinsi mana saja yang menjadi *hotspot* atau berada dalam 'zona merah' kerentanan?" dan "Bagaimana distribusi kerentanan secara geografis di seluruh Indonesia?".
- b. Tahap 2: Diagnostic Intelligence – Mengapa Ini Terjadi? Setelah mengetahui "apa", tahap selanjutnya adalah menggali "mengapa". Ini melibatkan analisis akar masalah atau *Root Cause Analysis* (RCA).
- Aksi Pengguna: Setelah mengidentifikasi provinsi *hotspot* (misalnya, Papua) dari peta, pengguna beralih ke Tab Profil Provinsi dan memilih provinsi tersebut.
 - Proses BI: Fitur ini dirancang untuk analisis *drill-down*. Pengguna melakukan dekomposisi terhadap KPI utama (SoVI). Grafik Radar pertama-tama menunjukkan domain mana (misalnya, Infrastruktur & Lingkungan) yang menjadi kontributor utama kelemahan. Selanjutnya, Grafik Batang membedah domain tersebut lebih lanjut menjadi variabel-variabel indikator spesifik, seperti "Rasio Elektrifikasi" atau "Akses Air Bersih".
 - Output Intelijen: Pengetahuan Diagnostik. Pengguna tidak hanya tahu bahwa suatu provinsi rentan, tetapi ia tahu persis faktor-faktor pendorongnya. Wawasan yang didapat adalah, "Tingginya kerentanan di Provinsi Papua bukan primernya disebabkan oleh faktor ekonomi, melainkan oleh kelemahan fundamental pada akses infrastruktur dasar."
- c. Tahap 3: Predictive Intelligence – Apa Kemungkinan yang Akan Terjadi? Tahap ini menggunakan pola historis untuk memprediksi hasil di masa depan. Dalam konteks DAKI, ini dilakukan melalui analisis analogi berbasis cluster.
- Aksi Pengguna: Pengguna mengakses Tab Analisis Cluster.
 - Proses BI: Fitur *clustering* melakukan segmentasi prediktif. Logikanya adalah: provinsi-provinsi yang berada dalam satu cluster memiliki "DNA kerentanan" yang serupa. Oleh karena itu, mereka kemungkinan besar akan merespons guncangan atau intervensi kebijakan dengan cara yang serupa pula. Jika sebuah program mitigasi berhasil di satu provinsi dalam sebuah cluster, ada probabilitas tinggi program itu juga akan berhasil di provinsi lain dalam cluster yang sama.
 - Output Intelijen: Wawasan Prediktif. Pengguna dapat membuat proyeksi berbasis analogi. Misalnya, "Melihat bahwa Provinsi NTT berada dalam cluster yang sama dengan Papua berdasarkan profil kerentanan infrastrukturnya, maka dapat diprediksi bahwa strategi intervensi sanitasi dan air bersih yang terbukti efektif di NTT memiliki peluang keberhasilan yang tinggi jika direplikasi di Papua."
- d. Tahap 4: Prescriptive Intelligence – Apa yang Harus Kita Lakukan? Ini adalah puncak dari siklus BI, di mana semua wawasan sebelumnya disintesis untuk merumuskan rekomendasi aksi yang konkret.
- Aksi Pengguna: Pengguna mengintegrasikan wawasan dari ketiga tahap sebelumnya untuk merancang strategi.
 - Proses BI: DAKI tidak secara otomatis mengeluarkan perintah, tetapi ia menyajikan semua bukti yang diperlukan untuk mendukung

Pengambilan Keputusan Berbasis Data (Data-Driven Decision Making). Dengan mengetahui *apa* yang terjadi (deskriptif), *mengapa* itu terjadi (diagnostik), dan *bagaimana* kelompok serupa berperilaku (prediktif), pengguna dapat merumuskan kebijakan yang sangat tertarget dan dapat dipertanggungjawabkan.

- Output Intelijen: Rekomendasi Kebijakan yang Optimal. Wawasan ini adalah resep untuk bertindak. Contohnya: "Berdasarkan analisis, direkomendasikan agar alokasi Dana Alokasi Khusus (DAK) tahun berikutnya untuk Provinsi Papua, Papua Barat, dan NTT (satu cluster) diprioritaskan pada program peningkatan rasio elektrifikasi dan pembangunan infrastruktur air bersih. Intervensi ini diresepkan karena analisis diagnostik menunjukkan ini adalah akar masalah, dan analisis prediktif menunjukkan adanya kesamaan tantangan struktural di ketiga provinsi tersebut, sehingga memungkinkan efisiensi dalam perencanaan dan implementasi regional."

Dengan alur tersebut, alur kerja DAKI mentransformasi peran pengguna dari sekadar pembaca data pasif menjadi seorang analis strategis, yang mampu memanfaatkan *business intelligence* untuk merancang kebijakan publik yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran.

KESIMPULAN

Proyek ini telah berhasil mengembangkan DAKI (Dashboard Analisis Kerentanan Indonesia), sebuah platform intelijen berbasis web yang dibangun menggunakan R Shiny. DAKI secara efektif menjawab tantangan dalam menginterpretasikan data kerentanan sosial yang kompleks dan statis dengan mentransformasikannya menjadi sebuah alat bantu yang interaktif, visual, dan intuitif. Dashboard ini berhasil menjembatani kesenjangan antara ketersediaan data ilmiah dan kebutuhan praktis para pengambil kebijakan. Berikut merupakan beberapa kesimpulan utama:

1. Transformasi Data Menjadi Intelijen

DAKI merupakan sebuah sistem yang mengimplementasikan siklus *Business Intelligence* secara penuh. Platform ini mampu memandu pengguna dari analisis deskriptif (memahami "apa" yang terjadi melalui peta sebaran), ke analisis diagnostik (mengidentifikasi "mengapa" melalui profil provinsi), hingga analisis prediktif berbasis analogi (memproyeksikan "apa yang mungkin terjadi" melalui segmentasi cluster).

2. Fasilitator Pengambilan Keputusan Berbasis Bukti

Dengan mengintegrasikan berbagai fitur analisis, DAKI memberdayakan para pemangku kepentingan, seperti BNPB, Bappenas, lembaga non-pemerintah, dan akademisi untuk merumuskan kebijakan yang bersifat preskriptif. Keputusan mengenai alokasi sumber daya, prioritas program mitigasi, dan strategi pembangunan regional dapat dibuat berdasarkan bukti data yang kuat, bukan lagi hanya berdasarkan intuisi atau asumsi.

3. Demokratisasi Analisis Data

Melalui antarmuka yang ramah pengguna, DAKI mendemokratisasi akses terhadap analisis data yang canggih. Pengguna tanpa latar belakang statistik atau ilmu data yang mendalam tetap dapat menggali wawasan berharga, mengidentifikasi pola tersembunyi, dan memahami faktor-faktor pendorong kerentanan di wilayahnya masing-masing.

Meskipun DAKI telah memberikan kontribusi signifikan, terdapat beberapa area potensial untuk pengembangan di masa depan guna meningkatkan dampaknya:

1. Peningkatan Granularitas Data

Saat ini analisis dilakukan di tingkat provinsi. Pengembangan selanjutnya dapat mengintegrasikan data pada level yang lebih granular (kabupaten/kota) untuk memungkinkan perencanaan intervensi yang jauh lebih tertarget dan presisi.

2. Analisis Temporal (Lintas Waktu)

Mengintegrasikan data kerentanan dari beberapa tahun yang berbeda akan memungkinkan analisis tren. Ini akan membantu menjawab pertanyaan krusial seperti: "Apakah tingkat kerentanan di suatu wilayah membaik atau memburuk seiring waktu?" dan "Apa dampak dari kebijakan yang telah diimplementasikan di masa lalu?".

3. Fitur Simulasi Kebijakan

Menambahkan modul simulasi "what-if" dapat menjadi langkah pengembangan yang sangat strategis. Pengguna dapat memasukkan skenario perubahan misalnya, "Apa dampak pada SoVI jika tingkat kemiskinan di provinsi X diturunkan sebesar 5%?" untuk memproyeksikan efektivitas suatu rencana kebijakan sebelum diimplementasikan.

Secara keseluruhan, DAKI merupakan langkah maju yang penting dalam pemanfaatan teknologi dan ilmu data untuk mengatasi tantangan kompleks kerentanan sosial di Indonesia

dapat terus dikembangkan untuk mewujudkan Indonesia yang lebih tangguh dan berketahanan.

LAMPIRAN

1. Link GitHub
<https://github.com/TrianggaRifai/DAKI-DashboardAnalisisKerentananIndonesia>
2. Link Shinyapp
<https://triangga.shinyapps.io/DAKI-DashboardAnalisisKerentananIndonesia/>
link alternatif (karena memori RAM penuh):
<https://triangga.shinyapps.io/DAKI/>

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, R., Nasution, B. I., Agustina, N., & Yuniarto, B. (2021). Revisiting social vulnerability analysis in Indonesia: An optimized spatial clustering approach. *Data in Brief*, 37, 107743. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107743>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2015–2045: Hasil SUPAS 2015*. Jakarta: BPS. <https://www.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2017). *Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) 2017*. Jakarta: BPS. <https://microdata.bps.go.id>
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202. <https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>