

**LAPORAN UJIAN AKHIR SEMESTER KOMPUTASI STATISTIK  
PENGEMBANGAN DASHBOARD INTERAKTIF UNTUK ANALISIS  
DATA SOVINESIA**



Disusun untuk memenuhi Ujian Akhir Semester mata kuliah Komputasi Statistik

Dosen Pengampu :

Yuliagnis Transver Wijaya, S.S.T., M.Sc.

Disusun Oleh :

Aura Hanifa Kasetya Putri (222313003)

**PROGRAM STUDI D-IV KOMPUTASI STATISTIK**

**POLITEKNIK STATISTIKA STIS**

**JAKARTA**

**2025**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Isu kerentanan sosial kini menjadi perhatian utama dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan penanggulangan bencana, terutama di wilayah negara berkembang. Konsep ini merujuk pada sejauh mana individu atau komunitas rentan terhadap dampak merugikan dari berbagai ancaman, baik yang bersifat alamiah, ekonomi, maupun sosial. Kerentanan sosial bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti karakteristik demografis, kondisi sosial-ekonomi, infrastruktur yang tersedia, serta faktor lingkungan. Memahami elemen-elemen pembentuk kerentanan ini sangat penting agar kebijakan yang diambil lebih tepat sasaran, distribusi sumber daya menjadi lebih efisien, dan strategi adaptasi yang dikembangkan mampu merespons kondisi nyata secara efektif.

Seiring berkembangnya teknologi dan melimpahnya ketersediaan data digital, peluang untuk menggali dinamika kerentanan sosial secara menyeluruh menjadi semakin terbuka. Meski begitu, banyaknya data dan kerumitannya menuntut alat bantu yang lebih canggih dan interaktif. Analisis statistik konvensional tetap penting, namun sering kali kurang fleksibel dalam menyajikan hasil yang mudah dieksplorasi oleh pengguna. Dalam hal ini, dashboard interaktif hadir sebagai solusi yang menjembatani kebutuhan eksplorasi data secara visual dan intuitif. Dengan menggunakan dashboard, pengguna tidak hanya melihat angka-angka, tetapi juga dapat memetakan pola, memahami tren, serta mendapatkan wawasan yang relevan secara langsung dan real-time.

R Shiny merupakan salah satu platform yang mendukung pengembangan aplikasi web berbasis data secara interaktif. Kelebihannya terletak pada kemampuan menggabungkan analisis statistik yang mendalam dengan tampilan antarmuka yang mudah dipahami dan menarik secara visual. Berdasarkan kebutuhan tersebut, proyek ini menghadirkan sebuah dashboard interaktif yang diberi nama “SoVInesia–Dashboard Kerentanan Sosial”. Aplikasi ini dirancang untuk mendukung proses eksplorasi data, analisis statistik, dan visualisasi kerentanan sosial di Indonesia, sebagaimana tercermin dalam nama “nesia”. Dengan fitur-fitur yang dimilikinya, SoVInesia diharapkan menjadi alat yang bermanfaat bagi peneliti, pengambil kebijakan, hingga masyarakat umum dalam memahami isu kerentanan sosial secara lebih akurat, informatif, dan berbasis data.

## **1.2 Tujuan**

1. Menyediakan alat bantu interaktif untuk mengolah dan mengeksplorasi data SoVI secara mudah.
2. Menyediakan analisis statistik mulai dari deskriptif, inferensial, hingga model regresi tanpa perlu melakukan pemrograman manual.
3. Mempercepat proses pemahaman data kerentanan sosial dalam bentuk grafik, tabel, serta teks interpretatif.
4. Meningkatkan kapabilitas pengguna dalam memahami fenomena sosial berbasis data.

## **1.3 Manfaat**

1. Mengakses dan menganalisis data sosial tanpa perlu coding manual.
2. Memahami perbedaan dan karakteristik wilayah berdasarkan indikator SoVI.
3. Melakukan pengujian statistik dasar dan interpretasi hasilnya langsung dari dashboard.
4. Mendapatkan output dalam bentuk grafik, tabel, dan file yang dapat diunduh untuk keperluan laporan atau presentasi.

## **BAB II**

### **IDENTIFIKASI KEBUTUHAN DATA**

#### **2.1 Pemahaman Bisnis**

Dasar pemikiran dari pengembangan proyek ini berfokus pada upaya mengaitkan informasi sosial yang kompleks dengan tampilan aplikasi yang mudah dipahami dan dapat diakses secara interaktif. Dalam hal ini, keberadaan data SoVI menjadi sangat relevan karena mencerminkan beragam dimensi kerentanan sosial yang memiliki pengaruh terhadap kesejahteraan penduduk dan kemampuan suatu wilayah dalam menghadapi bencana.

Melalui perancangan dashboard interaktif, pengguna diberikan kemampuan untuk menelaah data tidak hanya dalam bentuk angka mentah, tetapi juga dalam wujud visual yang memudahkan pemahaman konteksnya. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip business intelligence, yaitu pemanfaatan data sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Informasi yang disajikan melalui dashboard ini bukan hanya berguna bagi pemerintah selaku pembuat kebijakan, tetapi juga bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat umum yang ingin memahami kondisi sosial di berbagai daerah.

#### **2.2 Identifikasi Tipe Data**

Data utama yang digunakan dalam dashboard “SovInesia” berasal dari file `sovi_data.csv`, yang diasumsikan memuat berbagai indikator terkait kerentanan sosial. Meskipun rincian setiap variabel akan bergantung pada isi aktual file CSV tersebut, secara umum data semacam ini mencakup beberapa jenis variabel, diantaranya yaitu variabel demografi, variabel sosial-ekonomi, variabel infrastruktur dan lingkungan, variabel geografis atau identifikasi wilayah.

Berdasarkan informasi metadata dari artikel yang dipublikasikan melalui ScienceDirect, file `sovi_data.csv` kemungkinan besar disusun untuk merepresentasikan berbagai aspek kerentanan sosial dalam format yang dapat dianalisis dan divisualisasikan. Oleh karena itu, pengenalan terhadap tipe data, baik numerik, kategorik, maupun nominal pada setiap variabel sangat diperlukan agar pemilihan metode analisis dan teknik visualisasi dalam dashboard dapat dilakukan secara tepat dan efektif.

<b>Kode Variabel</b>	<b>Nama Variabel</b>	<b>Tipe Data</b>
DISTRICTCODE	Kode Distrik	Kode Nominal
CHILDREN	Anak-anak	Persentase (%)

FEMALE	Perempuan	Persentase (%)
ELDERLY	Lansia	Persentase (%)
FHEAD	KK Perempuan	Persentase (%)
FAMILYSIZE	Ukuran Keluarga	Rasio
NOELECTRIC	Tidak Ada Listrik	Persentase (%)
LOWEDU	Pendidikan Rendah	Persentase (%)
GROWTH	Pertumbuhan	Persentase (%)
POVERTY	Kemiskinan	Persentase (%)
ILLITERATE	Buta Huruf	Persentase (%)
NOTRAINING	Tidak Ikut Pelatihan	Persentase (%)
DPRONE	Rawan Bencana	Persentase (%)
RENTED	Rumah Sewa	Persentase (%)
NOSEWER	Tidak Ada Pembuangan	Persentase (%)
TAPWATER	Air Ledeng	Persentase (%)
POPULATION	Jumlah Penduduk	Jumlah (orang)

## BAB III

### PENGAMBILAN DATA DAN PRA-PEMROSESAN DATA

#### 3.1 Pengambilan Data

Dataset SoVI yang digunakan dalam dashboard ini diperoleh dari tautan GitHub yang telah dibagikan oleh dosen pengampu sebagai referensi resmi untuk keperluan Ujian Akhir Semester. Dataset utama dapat diakses melalui:

- [https://raw.githubusercontent.com/bmlmcmc/naspaclust/main/data/sovi\\_data.csv](https://raw.githubusercontent.com/bmlmcmc/naspaclust/main/data/sovi_data.csv)

Adapun penjelasan metadata yang menjelaskan struktur dan tujuan penyusunan dataset tersebut tersedia melalui artikel ilmiah berikut:

- Metadata:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921010180>

Pengambilan data dilakukan secara langsung di lingkungan R menggunakan fungsi `read_csv()` dari package `readr`. Karena dataset telah disusun dalam format yang bersih dan terstruktur oleh penyusun aslinya, tidak diperlukan transformasi kompleks dalam proses pembacaan awal.

#### 3.2 Pra-Pemrosesan Data

Walaupun sumber data yang digunakan berasal dari repositori yang telah tersusun secara sistematis, tahapan pra-pemrosesan tetap menjadi langkah penting dalam menjamin integritas, konsistensi, serta kelayakan data untuk dianalisis secara statistik. Dalam pengembangan “SovInesia”, beberapa prosedur pra-pemrosesan yang relevan telah dipertimbangkan dan/atau diterapkan, antara lain sebagai berikut:

1. Penanganan Terhadap Nilai yang Hilang (Missing Values)  
Keberadaan nilai yang hilang (NA) dapat mengganggu keakuratan hasil analisis bahkan dapat menyebabkan kegagalan dalam pemrosesan data. Terdapat beberapa pendekatan untuk mengatasi masalah ini, yang pilihannya bergantung pada pola dan proporsi nilai yang hilang. Dua strategi umum yang digunakan adalah:
  - Penghapusan Baris (Listwise Deletion): Metode ini menghilangkan seluruh baris data jika mengandung minimal satu nilai yang kosong. Teknik ini

sederhana namun berisiko mengurangi jumlah sampel secara signifikan apabila nilai hilang tersebar luas.

- **Imputasi Nilai:** Strategi ini melibatkan pengisian nilai kosong menggunakan estimasi, seperti nilai rata-rata, median, modus, atau dengan pendekatan yang lebih kompleks seperti regresi ataupun metode tetangga terdekat (k-Nearest Neighbors). Pemilihan metode yang tepat sangat bergantung pada karakteristik data serta sensitivitas terhadap hasil analisis. *(Tentukan metode imputasi yang kamu terapkan dalam dashboard).*

## 2. Identifikasi dan Penanganan Outlier

Outlier adalah data yang nilainya jauh berbeda dari mayoritas observasi lainnya. Keberadaan outlier dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil analisis, terutama jika metode yang digunakan sangat sensitif terhadap asumsi distribusi normal atau rata-rata. Deteksi terhadap outlier umumnya dilakukan melalui grafik seperti boxplot atau histogram, dan juga bisa melalui uji statistik seperti Grubb's Test. Dalam menangani outlier, diperlukan pertimbangan cermat—misalnya dengan melakukan transformasi data atau teknik winsorizing—daripada langsung menghapus data yang bersangkutan.

## 3. Transformasi Variabel

Banyak teknik analisis statistik seperti regresi linear dan ANOVA mensyaratkan bahwa data memiliki distribusi mendekati normal dan variansi yang homogen. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka transformasi matematika—seperti logaritma, akar kuadrat, atau invers—dapat diterapkan untuk menyesuaikan data agar lebih sesuai dengan asumsi yang diperlukan. Fitur yang tersedia pada menu “Manajemen Data” dalam dashboard mendukung proses transformasi secara implisit, khususnya melalui mekanisme pengelompokan nilai.

## 4. Pengelompokan Variabel Kontinyu Menjadi Kategorik

Salah satu fitur utama pada menu “Manajemen Data” adalah kemampuannya untuk mengubah variabel numerik kontinu menjadi variabel kategorik. Tujuan dari proses ini antara lain:

- **Menyederhanakan Proses Analisis:** Mengkategorikan data memungkinkan pengguna untuk melakukan perbandingan antar kelompok (misalnya wilayah dengan kerentanan “Rendah”, “Sedang”, dan “Tinggi”) secara lebih mudah.

- Visualisasi yang Lebih Informatif: Kategori memungkinkan pembuatan grafik batang atau visual lainnya yang lebih sederhana dan mudah ditafsirkan.
- Menyesuaikan dengan Ketentuan Uji Statistik: Beberapa jenis uji seperti chi-square hanya dapat dilakukan terhadap data yang bersifat kategorik. Di dalam dashboard, metode kategorisasi yang dapat digunakan meliputi pembagian berdasarkan kuantil, interval sama lebar (equal width), ataupun metode berbasis klaster seperti k-means. *(Sebutkan metode kategorisasi spesifik yang kamu implementasikan di dalam dashboard).*



## BAB IV

### RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI DASHBOARD

#### 4.1 Arsitektur Dashboard

Aplikasi bernama "SovInesia" dikembangkan menggunakan platform R Shiny yang menerapkan model arsitektur client-server. Aplikasi ini dibangun melalui dua komponen utama dalam bentuk file skrip R, yaitu `ui.R` (untuk antarmuka pengguna) dan `server.R` (untuk logika pemrosesan), yang bekerja secara reaktif guna menghadirkan pengalaman penggunaan yang interaktif dan responsif.

- `ui.R` (User Interface): File ini bertanggung jawab atas desain visual dari dashboard, mencakup tata letak serta seluruh elemen input yang dapat digunakan oleh pengguna. Dalam pengembangan "SovInesia", file `ui.R` memanfaatkan paket `shinydashboard` untuk membentuk antarmuka yang rapi dan profesional. Komponen-komponen utama yang digunakan antara lain:
  - `dashboardPage()`: Menjadi struktur utama aplikasi yang mengatur tampilan keseluruhan, termasuk bagian header, sidebar, dan konten utama.
  - `dashboardHeader()`: Menampilkan judul dari dashboard, yaitu "SovInesia– Dashboard Kerentanan Sosial", serta elemen-elemen header lainnya.
  - `dashboardSidebar()`: Menyediakan menu navigasi utama menggunakan `menuItem()` yang mengarah ke berbagai bagian dashboard seperti Beranda, Manajemen Data, Eksplorasi Data, dan lainnya. Komponen ini juga menyisipkan elemen kontrol seperti `selectInput()`, `sliderInput()`, dan `actionButton()` agar pengguna dapat berinteraksi dengan data.
  - `dashboardBody()`: Bagian utama yang menampilkan seluruh keluaran analisis (grafik, tabel, dan teks interpretatif) dalam `tabItems()`. Di dalam setiap `tabItem()`, susunan elemen diatur melalui `fluidRow()` dan `column()` agar tampil responsif. Untuk penyajian konten, digunakan `box()` sebagai wadah, sementara input tambahan seperti `selectInput`, `numericInput`, dan `actionButton` ditempatkan sesuai kebutuhan, baik di sidebar maupun di area utama.
- `server.R` (Server Logic): Skrip ini menyimpan seluruh proses komputasi, termasuk pemrosesan data, analisis statistik, serta pengaturan output yang akan dikirimkan ke antarmuka pengguna. `server.R` terhubung dengan `ui.R` secara reaktif—setiap perubahan input oleh pengguna akan langsung diperbarui melalui proses otomatis pada output yang berkaitan. Komponen utama dalam `server.R` mencakup:

- Ekspresi Reaktif (`reactiveVal()`, `reactive()`): Berfungsi menyimpan dan memperbarui data yang bergantung pada input pengguna, memastikan proses perhitungan hanya dilakukan jika terjadi perubahan relevan, sehingga efisiensi terjaga.
- Pengamat (`observeEvent()`): Digunakan untuk memicu eksekusi kode tertentu saat suatu aksi terjadi, seperti saat tombol ditekan atau nilai input berubah. Misalnya, dropdown akan diperbarui ketika data masukan diperbarui.
- Fungsi Render (`renderPlotly()`, `renderDT()`, `renderText()`, `renderValueBox()`): Masing-masing bertanggung jawab terhadap tampilan hasil di UI. `renderPlotly()` digunakan untuk membuat grafik interaktif, `renderDT()` untuk menyajikan tabel dinamis, `renderText()` untuk teks penjelasan, serta `renderValueBox()` untuk menampilkan indikator numerik secara ringkas.
- Fungsi Unduh (`downloadHandler()`): Memberikan opsi kepada pengguna untuk mengunduh hasil analisis seperti grafik, tabel, maupun narasi dalam berbagai format. Fungsi ini terdiri dari filename yang menentukan nama file, serta content yang mengatur isi file yang akan dihasilkan.
- Pustaka Tambahan: Berbagai library R dimanfaatkan untuk mendukung fungsionalitas aplikasi. Misalnya, `dplyr` dan `tidyr` untuk manipulasi data; `ggplot2` dan `plotly` untuk keperluan visualisasi; `DT` untuk tampilan tabel interaktif; `leaflet` dan `sf` untuk menyajikan peta; serta `car`, `nortest`, dan `lmtest` untuk keperluan uji statistik. Selain itu, `rmarkdown` digunakan dalam pembuatan laporan otomatis, dan `cluster` digunakan untuk metode pengelompokan data.

## 4.2 Deskripsi Menu Dashboard

"SovInesia" diorganisir ke dalam beberapa menu utama yang dapat diakses melalui *sidebar*, masing-masing didedikasikan untuk aspek analisis data tertentu.

### 4.2.1 Beranda

Halaman "Beranda" berfungsi sebagai titik masuk dan ringkasan awal *dashboard*. Di sini, pengguna akan disambut dengan:

- Logo dan Nama *Dashboard*: "SovInesia- Dashboard Kerentanan Sosial" dengan visualisasi pendukung.
- Ringkasan Statistik Kunci: *Value boxes* yang menampilkan angka-angka penting dari dataset, seperti jumlah total kabupaten/kota, provinsi, dan variabel kerentanan.
- Tabel Metadata Variabel: Tabel yang menjelaskan setiap variabel dalam dataset, termasuk nama kode, label deskriptif, dan tipe data/skala pengukuran.
- Visualisasi Awal: Grafik ringkasan seperti distribusi kabupaten/kota per provinsi untuk memberikan gambaran umum data geografis.
- Penjelasan Singkat: Deskripsi tujuan *dashboard* dan panduan navigasi dasar.

#### 4.2.2 Manajemen Data

Menu ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas kepada pengguna dalam mempersiapkan data untuk analisis. Fitur utamanya adalah:

- Kategorisasi Variabel Kontinyu: Pengguna dapat memilih variabel numerik dari dataset, metode kategorisasi (*quantile*, *equal-width*, *k-means*), dan jumlah kategori yang diinginkan. Hasil kategorisasi ditampilkan dalam histogram dan *bar plot*, serta tabel yang membandingkan nilai asli dan kategori yang baru dibuat.
- Interpretasi Otomatis: *Dashboard* secara otomatis menghasilkan interpretasi deskriptif tentang distribusi variabel asli dan hasil kategorisasi.
- Opsi Unduh: Pengguna dapat mengunduh data yang sudah dikategorikan dan interpretasi hasil kategorisasi.

#### 4.2.3 Eksplorasi Data

Menu "Eksplorasi Data" adalah inti untuk memahami karakteristik dasar data kerentanan sosial:

- Statistik Deskriptif: Pengguna dapat memilih provinsi atau seluruh Indonesia, serta variabel numerik, untuk melihat ringkasan statistik (rata-rata, median, standar deviasi, min, max, kuartil). Hasil disajikan dalam tabel interaktif.
- Matriks Korelasi: Visualisasi *heatmap* interaktif menunjukkan koefisien korelasi antar variabel numerik, membantu mengidentifikasi hubungan potensial.
- Scatter Plot Interaktif: Memungkinkan pengguna memilih dua variabel numerik dan variabel kategorik untuk pewarnaan (*coloring*) untuk mengeksplorasi hubungan bivariat.
- Box Plot Interaktif: Menampilkan distribusi variabel numerik berdasarkan kategori (misalnya, per region atau provinsi), berguna untuk membandingkan distribusi antar kelompok.
- Histogram Interaktif: Menampilkan distribusi satu variabel numerik dengan kontrol jumlah *bin*.
- Bar Plot Interaktif: Untuk visualisasi rata-rata variabel numerik per provinsi atau region, atau total populasi per provinsi.
- Peta Interaktif (Leaflet): Memvisualisasikan variabel kerentanan yang dipilih pada peta interaktif, memungkinkan pengguna mengeksplorasi pola spasial.
- Setiap visualisasi dan tabel dilengkapi dengan interpretasi naratif dan opsi unduh gambar atau data.

#### 4.2.4 Uji Asumsi Data

Menu ini krusial untuk memvalidasi prasyarat analisis statistik parametrik:

- Uji Normalitas: Menyediakan opsi untuk memilih variabel dan melakukan uji Shapiro-Wilk atau Kolmogorov-Smirnov. Hasil disajikan dengan nilai statistik uji dan *p-value*, serta visualisasi *Q-Q plot* dan histogram untuk inspeksi visual.
- Uji Homogenitas Variansi: Memungkinkan pengguna memilih variabel numerik dan variabel kelompok (dari hasil kategorisasi data atau variabel kategorik asli) untuk melakukan uji Levene atau Bartlett. *Output* mencakup

nilai statistik uji, *p-value*, dan interpretasi mengenai kesamaan variansi antar kelompok.

- Setiap uji asumsi dilengkapi interpretasi yang jelas tentang apakah asumsi terpenuhi atau tidak, serta implikasinya terhadap pemilihan metode statistik selanjutnya.

#### 4.2.5 Statistik Inferensia

Menu ini menyajikan berbagai uji hipotesis untuk menarik kesimpulan dari data sampel ke populasi:

- Uji Beda Rata-rata:
  - Satu Kelompok: Menguji rata-rata sampel terhadap nilai populasi yang diketahui.
  - Dua Kelompok: Uji-t independen (membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak berhubungan) dan uji-t berpasangan (membandingkan rata-rata dua pengukuran pada subjek yang sama).
- Uji Proporsi: Menguji proporsi kejadian dalam satu kelompok atau membandingkan proporsi antara dua kelompok.
- Uji Variansi: Menguji variansi satu populasi atau membandingkan variansi antara dua populasi.
- Analisis Variansi (ANOVA):
  - ANOVA Satu Arah: Membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok independen berdasarkan satu faktor kategorik.
  - ANOVA Dua Arah: Membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok berdasarkan dua faktor kategorik, termasuk efek interaksi.
- Setiap uji statistik menyajikan *output* tabular yang komprehensif (statistik uji, *p-value*, interval kepercayaan) dan interpretasi naratif yang merangkum temuan dan kesimpulan hipotesis.

#### 4.2.6 Regresi Linier Berganda

Menu ini didedikasikan untuk analisis hubungan linear antara variabel dependen dan beberapa variabel independen:

- Pembentukan Model Regresi: Pengguna dapat memilih satu variabel dependen numerik dan beberapa variabel independen (numerik atau kategorik, yang terakhir akan dikonversi menjadi *dummy variables* secara otomatis). *Dashboard* akan menampilkan ringkasan model regresi, termasuk koefisien regresi, *standard error*, *t-value*, *p-value*, *R-squared*, dan *Adjusted R-squared*.
- Uji Asumsi Regresi: Penting untuk memvalidasi model regresi. Fitur ini akan mencakup:
  - Normalitas Residual: Pemeriksaan distribusi sisaan model.
  - Homoskedastisitas: Pemeriksaan variansi sisaan yang konstan.
  - Non-Multikolinearitas: Pemeriksaan independensi antar variabel independen (misalnya, melalui VIF).
  - Independensi Residual: Pemeriksaan tidak adanya autokorelasi pada sisaan (misalnya, uji Durbin-Watson).
- Setiap *output* regresi, baik ringkasan model maupun hasil uji asumsi, akan disertai dengan interpretasi yang detail mengenai signifikansi variabel prediktor, kualitas model, dan pemenuhan asumsi.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Proyek pengembangan "SoVInesia - Dashboard Kerentanan Sosial" telah berhasil mengimplementasikan sebuah aplikasi *web* interaktif menggunakan kerangka kerja R Shiny. *Dashboard* ini secara efektif memenuhi semua tujuan yang telah ditetapkan dalam Ujian Akhir Semester, menyediakan platform yang komprehensif untuk eksplorasi data, manajemen data, pengujian asumsi, analisis statistik inferensial, dan analisis regresi linear berganda. Kemampuan untuk memvisualisasikan data kerentanan sosial dalam berbagai format, termasuk peta interaktif, serta fitur interpretasi otomatis dan unduhan *output* yang fleksibel, secara signifikan meningkatkan kegunaan dan aksesibilitas alat ini. "SovInesia" merupakan demonstrasi keberhasilan integrasi antara konsep statistika komputasi dengan pengembangan aplikasi data yang intuitif, memberikan kontribusi nyata dalam mempermudah pemahaman dan analisis data kerentanan sosial di Indonesia.

#### **5.2 Saran**

Meskipun dashboard *SoVInesia* telah berhasil menghadirkan berbagai fitur interaktif untuk eksplorasi dan analisis data kerentanan sosial, masih terdapat beberapa keterbatasan yang dapat diperbaiki ke depannya. Salah satu kekurangan utama adalah dashboard ini hanya dapat digunakan dengan satu sumber data tetap, sehingga belum mendukung fleksibilitas bagi pengguna yang ingin menganalisis data kerentanan sosial lain di luar yang telah disediakan. Selain itu, visualisasi yang digunakan masih cukup mendasar dan belum sepenuhnya menggambarkan keragaman dimensi sosial secara lebih kompleks. Beberapa pengguna juga mungkin akan mengalami keterbatasan performa saat mencoba memuat atau menganalisis data yang lebih besar karena belum dioptimalkan untuk skala data besar.

Ke depan, pengembangan yang dapat dilakukan mencakup penyempurnaan fitur visualisasi agar lebih bervariasi dan menarik, serta peningkatan fleksibilitas dashboard agar dapat digunakan dengan dataset yang diunggah sendiri oleh pengguna. Selain itu, upaya memperluas analisis spasial secara bertahap juga dapat menjadi arah pengembangan penting, mengingat isu kerentanan sosial sangat berkaitan erat dengan konteks wilayah. Dengan pengembangan yang berkelanjutan, *SoVInesia* berpotensi menjadi alat bantu analisis yang lebih komprehensif dan dapat digunakan secara lebih luas oleh berbagai pihak.