

FRAMEWORK VISUALISASI GEOGRAFI YANG DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN R

Sulthon Ma'arif¹, Renny Pradina K, S.T.,M.T.², Irmasari Hafidz, S.Kom.,M.Sc.³
Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: st.sulton99@gmail.com¹, renny.pradina@gmail.com², ir.hafidz@gmail.com³

Abstrak— Visualisasi pada saat ini menjadi sebuah tren baru dalam alat pembantu pengambilan keputusan di setiap bidang. Aplikasi R adalah aplikasi *Open Source* yang masih jarang digunakan developer untuk menciptakan bentuk visualisasi. Maka dari itu dengan mengolah data kriminalitas menjadi input untuk divisualisasikan dengan aplikasi R. Sebagai upaya penyajian informasi yang dapat menunjukkan analisis yang telah dilakukan maka dibutuhkan visualisasi geografis untuk melihat informasi per daerah dan kota untuk melihat pola yang terbentuk di setiap daerah. Hasil dari tugas akhir ini adalah visualisasi geografi peta Jawa Timur dengan menampilkan agregasi data kriminal.

Kata Kunci— Visualisasi, Shiny, GGVis, R

I. PENDAHULUAN

Visualisasi representasi visual yang berfokus pada pengembangan dan analisis metode empiris untuk menyajikan informasi abstrak dalam bentuk visual [1]. Pentingnya visualisasi di dalam instansi kerja yaitu sebagai alat penyajian informasi buat tingkat manajerial pembuat keputusan dalam meningkatkan pemahaman yang baik, mudah dalam membuat evaluasi kinerja dan meningkatkan produktifitas kinerja. Tantangan utama yang muncul pada era ini oleh para penegak hukum dan bagian intelijen yaitu mengumpulkan dan menganalisis volume pertumbuhan data kejahatan yang semakin bertambah dan informasi tersangka yang sulit di deteksi karena penyebaran pola perilaku di beberapa letak geografis [2]. Maka dari itu diperlukan pembuatan visualisasi geografis sesuai dengan data agregasi kriminal. Dengan adanya visualisasi map geografi tentunya dapat mempresentasikan tentang kondisi pola pemetaan pada wilayah geografis.

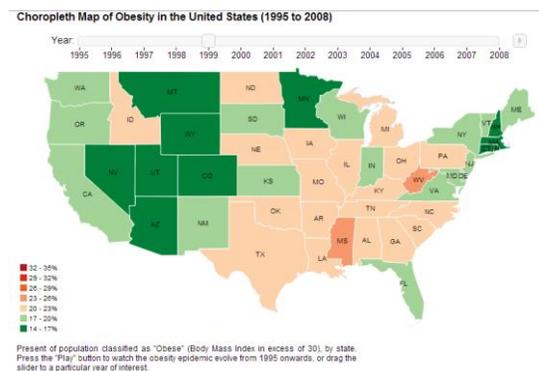
II. DASAR TEORI

A. Visualisasi

Visualisasi adalah representasi visual yang berfokus pada pengembangan dan analisis metode empiris untuk menyajikan informasi abstrak dalam bentuk visual [3]. Tujuan adanya visualisasi adalah membantu pengguna dalam memahami makna data, memberikan wawasan dan meningkatkan kemampuan pengguna [4].

Choropleth map adalah peta yang menunjukkan wilayah atau daerah yang memiliki karakteristik yang sama. Choropleth map adalah tipe visualisasi yang digambarkan pada peta tematik bermotif dengan pengukuran variabel statistik. Peta choropleth merupakan teknik yang umum digunakan untuk

merepresentasikan data statistik. Tujuan choropleth maps yaitu memudahkan user untuk memvisualisasikan pengukuran bervariasi di wilayah geografis untuk menunjukkan tingkat variabilitas di suatu daerah dan memperlihatkan penyebaran pola berdasar letak geografis [5].



Gambar II.1 Visualisasi Peta Chropleth

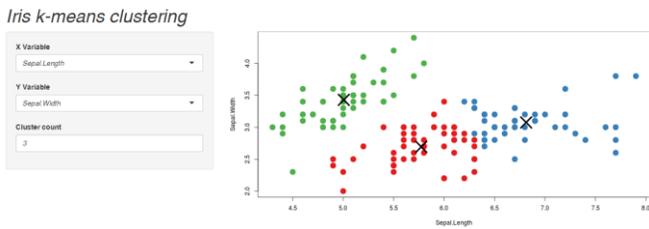
B. Aplikasi R

R adalah software aplikasi yang memiliki fasilitas dalam memanipulasi data, kalkulasi dan penyajian grafis. Diantaranya keuntungan yang dapat dilakukan oleh aplikasi R adalah :

- Efektif dalam menangani data dan memiliki fasilitas penyimpanan
- Memiliki perhitungan array tertentu dalam matriks tertentu
- Fasilitas visualisasi informasi untuk analisis data dari tools analisis data.
- Tools yang baik dalam develop karena sederhana dan punya bahasa pemrograman yang efektif [6].

C. Shiny

Shiny adalah salah satu *package* R studio untuk memungkinkan user membangun aplikasi web interaktif. Package shiny dapat membuat dashboard interaktif dengan gabungan beberapa *package* R yang lain. Aplikasi shiny melibatkan dua komponen utama yaitu tampilan (*user interface*) dan script server. Untuk komponen *user interface* menciptakan tampilan bagi pengguna sedangkan script server untuk membuat control dan menciptakan plot [7].



Gambar II.2 User Interface

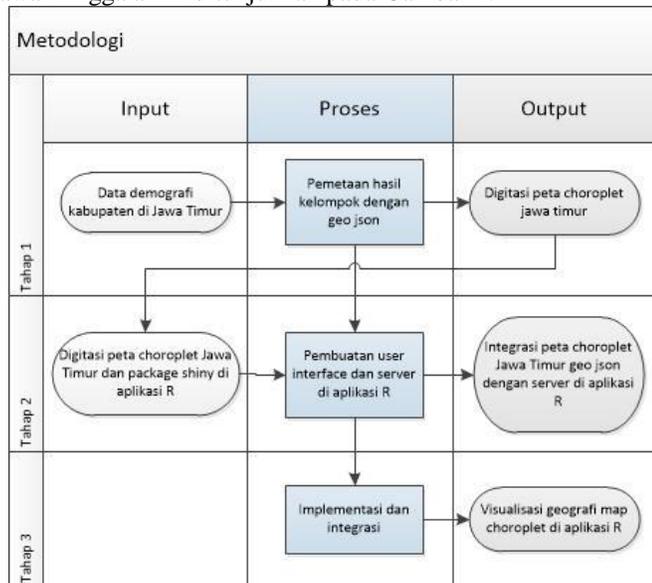
D. Geo Json

GeoJSON adalah format untuk encoding berbagai struktur data geografis. Sebuah objek GeoJSON dapat mewakili geometri, fitur, atau koleksi fitur. GeoJSON mendukung berbagai jenis geometri berikut seperti: Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon, dan GeometryCollection. Fitur di GeoJSON mengandung objek geometri dan sifat tambahan, dan koleksi fitur merupakan daftar fitur.

Sebuah struktur data GeoJSON lengkap selalu dengan objek. GeoJSON terdiri dari kumpulan nama / nilai pasangan disebut anggota. Untuk setiap anggota, nama selalu string. Nilai – nilai anggota yang baik string, angka, objek, array atau satu literal : true, false, null [8].

III. METODOLOGI

Pengerjaan tugas akhir ini tersusun atas beberapa langkah yang sistematis. Langkah-langkah pengerjaan tugas akhir dari awal hingga akhir ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar III.1 Metodologi Penelitian

IV. IMPLEMENTASI

A. Digitasi Map Jawa Timur

Pembuatan digitasi map jawa timur dengan pemetaan wilayah kabupaten dibuat dalam url : geojson.io. Pembuatan digitasi map Jawa Timur dalam bentuk *polygone*. *Polygone* membentuk beberapa titik koordinat yang membentuk suatu

wilayah. Hanya ada 1 wilayah dalam 1 *polygone*. Apabila terdapat 2 wilayah yang dijadikan 1 wilayah, 1 wilayah tersebut tidak bisa dideteksi.



Gambar IV.1 Pembuatan polygone GeoJson

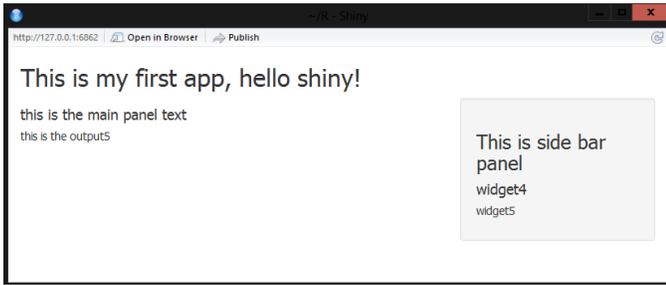
Untuk setiap wilayah yang dibentuk oleh *polygone* maka banyak fungsi yang tercantum seperti warna daerah, kapasitas setiap *polygone*, batas tebal *polygone*, warna batas *polygone*. Hasil dari setiap fungsi *polygone* dijadikan input tabel dalam tipe file geo json seperti gambar dibawah ini.

stroke-opacity	fill	rename	delete	fill-opacity	delete	name	delete
rename	delete	rename	delete	rename	delete	rename	delete
1	#555555			0.5		Bangkalan	
1	#555555			0.5		Sampang	
1	#555555			0.5		Pamekasan	
1	#555555			0.5		Sumenep	
1	#555555			0.5		Situbondo	
1	#555555			0.5		Banyuwangi	
1	#555555			0.5		Bondowoso	
1	#555555			0.5		Jember	
1	#555555			0.5		Probolinggo_kota	
1	#555555			0.5		Probolinggo	
1	#555555			0.5		Lumajang	
1	#555555			0.5		Kota Malang	

Gambar IV.2 Daftar tabel properti GeoJson

B. Pembuatan User Interface Shiny

Dalam pembuatan script R sebagai user interface baru menggunakan 2 package yaitu shiny dan ggvis. Untuk komponen *user interface* menciptakan tampilan dalam aplikasi R. Sedangkan package ggvis untuk menggambarkan grafik data dan transformasi data dalam bentuk grafis. Ini adalah contoh bentuk user interface di aplikasi R. Ini adalah bentuk default dari shiny. Shiny terdiri dari panel dan side bar.



Gambar IV.3 Penampilan shiny

Penggunaan script R nya terdiri dari main panel dan side bar panel. Untuk fungsi script R dibawah terdiri dari fungsi juga title text. Data yang dipakai adalah data kriminal, maka dari itu user interface disesuaikan dengan data kriminal.

```
library(shiny)
library(ggvis)

shinyUI(FluidPage(
  titlePanel("Visualisasi Kejadian Kriminalitas di Jawa Timur"),
  mainPanel(
    tabsetPanel(
      tabPanel(
        "Cluster",
        column(4, selectInput("Year1", "Pilih Tahun:", c(2012, 2013, 2014), selected = 2012),
        column(5, uiOutput("main_crime_1_ui"), ggvisOutput("main_crime_1"))
      ), width = "400px"
    )
  )
})
```

C. Integrasi Server dengan Map Geo Json

Pada langkah pembuatan scriot R pada server.R maka yang diperlukan adalah library ggvis dan ggplot yang dapat meload peta Jawa Timur yang sudah dalam bentuk .geojson. Dalam Script R ini ditambahkan fitur legenda untuk mengetahui keterangan tentang gradasi warna yang dibentuk oleh fungsi scale_numeric.

```
# Menampilkan dalam visualisasi -----
map %>%
  group_by(group, id) %>%
  ggvis(~long, ~lat) %>%
  layer_paths(fill=input_select(label="Crime:",
    choices=crime_1k1 %>%
    select(Cluster:Cluster) %>%
    colnames %>% sort,
    id="pilihan1",
    map=as.name),
    strokeWidth:=0.5, stroke="white") %>%
  layer_points(data=county_centers, x=~x, y=~y, size:=8) %>%
  layer_text(data=county_centers,
    x=~x+0.05, y=~y, text=~name,
    baseline="middle", fontSize:=8) %>%
  #scale_numeric("fill", range=c("#bfd3e6", "#8c6bb1", "#4d004b")) %>%
  scale_numeric("fill", range=c("#00FFFF", "#FF0000", "#00FA9A")) %>%
  add_tooltip(crime_values, "hover") %>%
  add_legend("fill", title="Total") %>%
  hide_axis("x") %>% hide_axis("y") %>%
  set_options(width=800, height=500, keep_aspect=TRUE) %>%
  bind_shiny("main_crime_1", "main_crime_1_ui")
# -----
}) %>% bind_shiny("main_crime_1", "main_crime_1_ui")
# -----
```

V. HASIL DAN ANALISIS

Tahapan akhir ketika sudah membuat digitasi map Jawa Timur, user interface dan server R untuk memanggil semua fungsi. Visualisasi pada data kriminal dapat dianalisa berdasar hasil pola yang dibentuk.

Analisa hasil Visualisasi Agregasi Data

Untuk analisa visualisasi agregasi data yaitu adalah input data awal dari jumlah setiap kejadian. Dalam visualisasi ini semua kategori atribut ditampilkan kedalam map. Jadi setiap kategori dapat dilihat bagaimana hasil kecenderungan pola yang terbentuk dan menghasilkan *knowledge* baru buat user.

Visualisasi Kejadian Kecelakaan di Jawa Timur



Gambar V.1 Visualisasi Map Jawa Timur

Dalam visualisasi agregasi data terdapat fitur navbar per 3 tahun. Hasil visualisasi ditampilkan dalam tiap tahun. Fitur *selection* kedua adalah kategori yang ingin ditampilkan di map. Selain itu terdapat *hover* yang menjelaskan informasi jumlah setiap atribut apabila *cursor* mengarah pada letak kabupaten yang dituju. Untuk analisis setiap kasus kriminalitas dapat dilihat polanya setiap tahun. Contoh untuk tahun 2012, pada setiap kejadian kriminalitas anirak (penganiayaan berat), curanmor, pembunuhan, pemerasan dan curat (pencurian berat) adalah kota Malang yang selalu mendominasi dengan nilai yang tinggi.

Visualisasi Kejadian Kriminalitas di Jawa Timur



Gambar V.2 Visualisasi kejadian kriminalitas

Apabila dikaitkan dengan data diluar kasus kriminalitas ini seperti data kemiskinan tahun 2012, Kota Malang menduduki peringkat 2 dalam banyaknya jumlah penduduk miskin di Jawa Timur. Maka dari itu, faktor kemiskinan juga menjadi hal yang berpengaruh dari salah satu faktor sosial demografi yang lain terhadap banyaknya jenis kriminalitas di Kota Malang.

VI. KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Visualisasi geografi mendukung memberikan solusi baru dalam melihat trend kejahatan setiap tahun, membuat analisa perkembangan setiap daerah akan kasus kriminal dengan segala aspek yang berhubungan dan membantu pihak polda dalam membuat rancangan strategi untuk menurunkan tingkat kriminalitas.
2. Visualiasi menjadi acuan baru dalam sistem pendukung keputusan apabila dihubungkan dengan data informasi publik yang lain seperti kemiskinan, kepadatan penduduk dan pengangguran terbuka. Maka, beberapa faktor tersebut mempengaruhi tingginya tingkat kriminalitas di beberapa daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Mazza, "Introduction yo information visualisation," p. 6, March 2004.
- [2] POLRI, "Pusat Informasi Kriminal Nasional," 2014. [Online]. Available: <http://ncic.polri.go.id/pusiknas/index.php?p=main&s=sebaran&mode=J&wilayah=18&tahun=2014>. [Accessed 26 November 2014].
- [3] H. Yliopisto, "Information Visualization in a Business Decision Support System," p. 12, 2008.
- [4] E. d. Jonge, Data Visualisation, Rotterdam, Netherland: Statistics Netherlands, 2012.
- [5] R Core Team, An Introduction to R, Adelaide, Australia: University Adelaide, 2014.
- [6] J. K. a. D. K. Julia Handl, "Cluster validation," Computational cluster validation in post-genomic data analysis, 2005. [Online]. Available: <http://personalpages.manchester.ac.uk/mbs/julia.handl/validation.html>. [Accessed 04 03 2015].
- [7] Y. B. M. V. Maria Halkidi, "On Clustering Validation Techniques," Journal of Intelligent Information Systems, p. 39, 2001.
- [8] T. A. D. M. D. B. Bruce H. McCormic, Visualization in Scientific Computing, New York : SIGGRAPH, 1987.