



Penerapan Folium untuk Visualisasi Hasil *Clustering* Persebaran Tindakan Kriminal di Kota Surabaya

Muhammad Daffa¹, Dhian Satria Yudha Kartika², Reisa Permatasari³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email: 19082010031@student.upnjatim.ac.id

Jl.Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur (60294)

Abstract. *The rise in crime has made many people worried or even being victims, which later on they report it to the police, including 3C crime (acronym for Curat, Curas, and Curanmor). If this 3C report can be shown to the public interactively there will be a lot of benefit. This research is aiming for showing 3C report in a shape of interactive map and separated the data based on their crime type and cluster using Folium library from Phyton. From this map visualization the writers hoped that people and police could take action based on the presented information. The results found that Curat, Curas, and Curanmor crime already happen almost in all around Surabaya. From 79 data only 5 data are in second cluster which is data with high estimated loss meanwhile 74 data are in first cluster which is a cluster with low estimated loss.*

Keywords: *Cluster, Crime, Folium, Phyton, Visualization.*

Abstrak. Maraknya tindak kejahatan membuat banyak masyarakat yang resah atau bahkan menjadi korban sehingga mereka membuat laporan pada kepolisian, termasuk pada kejahatan 3C (Curat, Curas, dan Curanmor). Apabila laporan 3C ini bisa ditampilkan ke masyarakat dalam bentuk yang interaktif akan banyak manfaat yang bisa didapat. Penelitian ini bertujuan untuk menampilkan data laporan 3C dalam bentuk tampilan peta interaktif dan dibedakan berdasarkan jenis kejahatan serta klasternya menggunakan *library* Folium dari Phyton. Dari tampilan peta diharapkan masyarakat dan pihak kepolisian bisa mengambil sikap atas informasi yang dipaparkan. Hasilnya ditemukan bahwa kejahatan Curat, Curas, dan Curanmor telah menyebar di hampir seluruh wilayah Surabaya. Dari 79 data hanya 5 data yang berada di klaster 2 yang merupakan data dengan taksiran kerugian yang tinggi sedangkan 74 data terdapat pada klaster 1 yang merupakan klaster dengan taksiran kerugian yang rendah.

Kata kunci: Folium, Klaster, Kriminalitas, Phyton, Visualisasi.

LATAR BELAKANG

Polisi dibutuhkan untuk menjaga penerapan hukum yang berlaku di masyarakat dalam suatu negara, oleh karena itu tidak ada satupun negara yang tidak memiliki polisi meskipun pada tiap negara fungsi polisi berebeda-beda (Anshar dan Setiyono, 2020). Polisi juga berfungsi sebagai pelindung, pembina, dan pengayom masyarakat sehingga polisi juga menjadi garda terdepan dalam menghadapi masyarakat di lapangan apabila terjadi hal-hal seperti kekacuan, kejahatan, pencurian dan lain-lain (Rumadan, 2019).

Masyarakat yang mengalami atau menyaksikan tindakan-tindakan akan melapor pada polisi sesuai dengan alur yang telah ditetapkan sehingga polisi bisa memproses laporan tersebut, sesuai dengan implementasi dari bunyi pasal 1 ayat 24 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1981 tentang hukum acara pidana pasal 1 ayat 24 yang berbunyi “Laporan adalah pemberitahuan yang disampaikan oleh seorang karena atau kewajiban berdasarkan undang-undang kepada pejabat yang berwenang tentang telah atau sedang atau diduga akan terjadinya peristiwa pidana” (Kepolisian Resor Kota Besar Surabaya, 2016).

Laporan yang didapatkan dari masyarakat ini apabila dikelola dengan baik dapat menghasilkan suatu manfaat, baik untuk masyarakat maupun untuk polisi itu sendiri. Salah satu cara pengelolaan data bisa dilakukan dengan bahasa pemrograman Phyton. *Library* yang tersedia pada bahasa pemrograman Phyton membuat data dapat dikelola sesuai kebutuhan atau keinginan penggunanya, termasuk untuk mengelola data laporan kriminalitas 3C dari masyarakat kota Surabaya.

Pada penelitian ini data laporan kepolisian yang terkait tindakan kriminal 3C (Curat, Curas, dan Curanmor) didapatkan dari Polrestabes Surabaya akan divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif agar lebih mudah dipahami dan dapat dibaca oleh orang awam sekalipun. Lokasi titik kejadian didapatkan melalui latitude dan longitude dari data berupa lokasi kejadian sesuai dengan laporan yang diterima oleh pihak kepolisian Polrestabes Surabaya. Data diambil dari Polrestabes Surabaya dari tanggal 27 September 2021 sampai dengan 8 November 2021. Data kemudian akan divisualialisasikan menggunakan folium. Lokasi awal tampilan folium akan berada di Kota Surabaya yaitu dengan koordinat -7.2754438, 112.6426427. Hasil visualisasi dari penelitian ini *Penerapan Folium untuk Visualisasi Hasil Clustering Persebaran Tindakan Kriminal di Kota Surabaya*

dibedakan berdasarkan jenis kriminalitas dan kluster datanya sehingga lebih mudah dipahami orang awam sekalipun. Dari hasil penelitian ini diharapkan seluruh elemen masyarakat Kota Surabaya bisa mengetahui daerah yang sering terjadi tindak kriminal sehingga masyarakat bisa mendapatkan informasi yang berguna dan segera mengambil tindakan pencegahan agar tindak kejahatan serupa tidak terjadi lagi atau bisa diminimalisir.

KAJIAN TEORITIS

Dasar Teori

1. Phyton

Phyton merupakan bahasa pemrograman yang diciptakan oleh Guido Van Rossum pada akhir tahun 80an (Saabith, Fareez, dan Vinothraj, 2019). Phyton telah menjadi pilihan untuk penelitian dan proyek yang berkaitan dengan data science, machine learning, dan deep learning (Blank dan Deb, 2020). Populernya penggunaan Phyton ini dikarenakan banyaknya tools yang tersedia secara gratis (Stancin dan Jovic, 2019). Contoh libraries yang tersedia secara gratis untuk data science adalah seperti pandas dan folium sedangkan untuk machine learning adalah seperti SK Learns.

2. *Clustering*

Clustering merupakan salah satu cara atau metode analisa data yang berguna untuk memecahkan masalah terkait pengelompokan data tersebut (Rahmah, 2020). *Clustering* ini juga merupakan metode yang bersifat *unsupervised* sehingga data yang ada belum dilabeli, berbeda dengan klasifikasi yang sudah berlabel (Karolina, 2021). Pada analisis kluster juga diperhatikan seberapa dekat antar entitas dalam satu kluster dan seberapa jauh jarak antar kluster.

3. Folium

Folium merupakan *library* dari Phyton yang memanggil leaflet.js yang merupakan *Javascript Library*. Folium memungkinkan penggunaanya untuk memanipulasi data dengan Phyton berupa peta. Folium juga merupakan peta yang interaktif dimana pengguna bisa menggeser ataupun memperbesar memperkecil ukuran peta. Titik awal

tampilan folium diset berdasarkan *latitude* dan *longitude*. Folium juga memungkinkan penggunaanya untuk memberikan *marker* atau penanda pada peta.

Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode
1.	Sunday Adeola Ajagbe, Matthew Abiola Oladipupo, dan Emmanuel O. Balogun (2020)	<i>CRIME BELT MONITORING VIA DATA VISUALIZATION: A CASE STUDY OF FOLIUM</i>	Memantau kejahatan melalui visualisasi data menggunakan Folium.	Visualisasi data dari peta Nigeria menggunakan Folium.
2.	Dicky Ramandhany dan Yesi Novaria Kunang (2021)	VISUALISASI HEAT MAP DATA KECELAKAAN DI KOTA PALEMBANG	mengembangkan visualisasi GIS peta lokasi kecelakaan untuk TAA (<i>Traffic Accident Analysis</i>) menggunakan <i>Heat Map</i> .	Wawancara, observasi, pengambilan data, dan Visualisasi data menggunakan Folium <i>heat map</i> serta <i>Rapid Application Development</i> (RAD).
3.	Kamlendu Pandey dan Ronak Panchal (2020)	<i>A Study of Real World Data Visualization of COVID-19 dataset using Python</i>	Memberikan informasi dengan jelas dan efektif menggunakan	Memvisualisasikan <i>dataset</i> menggunakan beberapa <i>library</i> yang berbeda

Penerapan Folium untuk Visualisasi Hasil Clustering Persebaran Tindakan Kriminal di Kota Surabaya

			presentasi grafis yang berbeda.	seperti Matplotlib, Seaborn, Plotly, dan Folium.
--	--	--	---------------------------------	--

Pada penelitian pertama didapatkan hasil Ditemukan kejahatan dan kriminalitas beberapa orang kelompok etnis Fulani di beberapa wilayah Nigeria dan dikelompokan berdasarkan tipe kriminalitas yang ditampilkan menggunakan Folium.

Pada penelitian kedua didapatkan hasil Sistem ini dapat menampilkan peta leaflet yang menunjukkan kondisi jalan sesuai dengan data kecelakaan yang dikumpulkan dan menampilkan persentase jumlah kecelakaan berdasarkan tahun, bulan, hari, dan jam sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Selain itu juga dapat membantu kepolisian dalam memahami pembacaan data kecelakaan.

Pada penelitian ketiga didapatkan hasil bahwa *dataset* dapat divisualisasikan dalam berbagai *library* Python, termasuk Folium. Hasil yang didapatkan dari visualisasi ini adalah skenario pandemi yang bervariasi sesuai waktunya. Variasi ini bergantung pada sikap apa yang diambil oleh Pemerintah, dalam penelitian ini adalah pemerintah India.

METODE PENELITIAN

Dataset yang tersedia akan divisualisasikan dalam bentuk peta menggunakan library Folium dengan bahasa pemrograman Python. Fitur *marker* pada Folium digunakan untuk menandai titik lokasi terjadinya kejahatan di Surabaya sehingga nantinya bisa dibaca oleh semua orang karena semakin banyak titiknya maka semakin banyak pula terjadi kriminal di daerah/wilayah tersebut. Jenis kejahatan akan dibedakan berdasarkan warna serta *pop up* akan memunculkan informasi tentang kejadian di titik tersebut jika pengguna mengarahkan kursornya ke titik tertentu. Beberapa proses yang akan dilakukan diantaranya adalah impor *library*, *mapping* kode warna, deklarasi titik awal tampilan Folium, dan menampilkan titik kejahatan berdasarkan tiap jenis kriminalitasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Impor Library

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk memvisualisaikan data persebaran kasus kejahatan di kota Surabaya adalah dengan melakukan impor beberapa *library* dari bahasa pemrograman Python. *Library* yang diimpor diantaranya adalah Folium dan Pandas. Selain itu, data yang akan diolah juga perlu diimpor agar bisa diolah.

```
[ ] import folium

[ ] import pandas as pd

[ ] from google.colab import files
fileupload = files.upload()

Choose Files No file chosen Upload widget is only available when the cell has been executed in the current browser session. Please rerun this cell to enable.
Saving 4_data_mentah_3c_clustered.csv to 4_data_mentah_3c_clustered.csv

[ ] import io
data = pd.read_csv(io.StringIO(fileupload['4_data_mentah_3c_clustered.csv'].decode('utf-8')))
print(data)
```

Gambar 1. Impor *Library* dan *Dataset*

Mapping Kode Warna

Proses selanjutnya yaitu *dataset* ‘data’ disalin ke dalam variabel lain yaitu ‘datavisual’. Variabel ‘datavisual’ ini nantinya akan digunakan untuk memvisualisasikan data. Untuk membedakan kluster dari tiap datanya maka kita harus membedakan warnanya dengan cara membuat satu variabel yaitu ‘kd_warna’. Variabel ini berisi hasil *mapping* dari variabel ‘Cluster’ yang telah disimpan pada tahap sebelumnya. Kluster 1 diberi warna hijau dan kluster 2 diberi warna merah.

```
[ ] mapping = {0: 'green', 1: 'red'}
datavisual['kd_warna'] = datavisual['Cluster'].apply(lambda x: mapping[x])
```

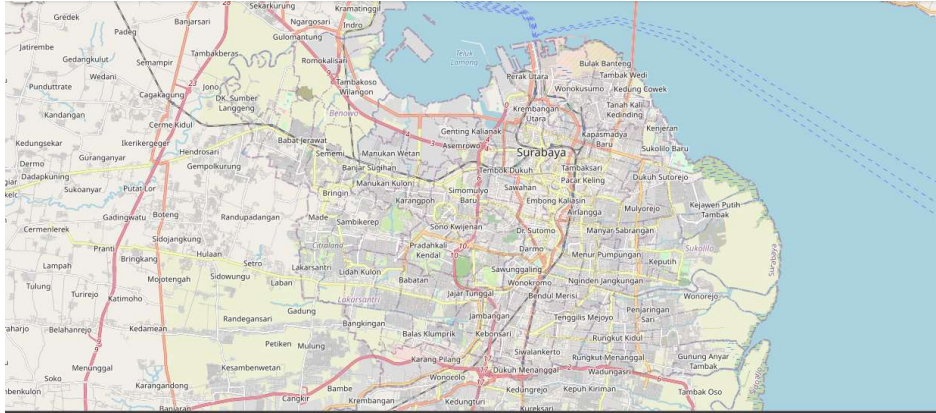
Gambar 2. *Source Code* untuk *Mapping* Variabel kd_warna

Deklarasi Titik Awal Tampilan Folium

Pada Folium, tampilan awal peta perlu dideklarasikan menggunakan titik koordinat *latitude* dan *longitude*. Karena pada tampilan tampilan awal menggunakan letak dari Kota Surabaya secara keseluruhan maka *latitude* dan *longitude* yang digunakan adalah -7.2849793 dan 112.7078741. Di Folium juga terdapat variabel ‘zoom_start’ yang berguna

Penerapan Folium untuk Visualisasi Hasil Clustering Persebaran Tindakan Kriminal di Kota Surabaya

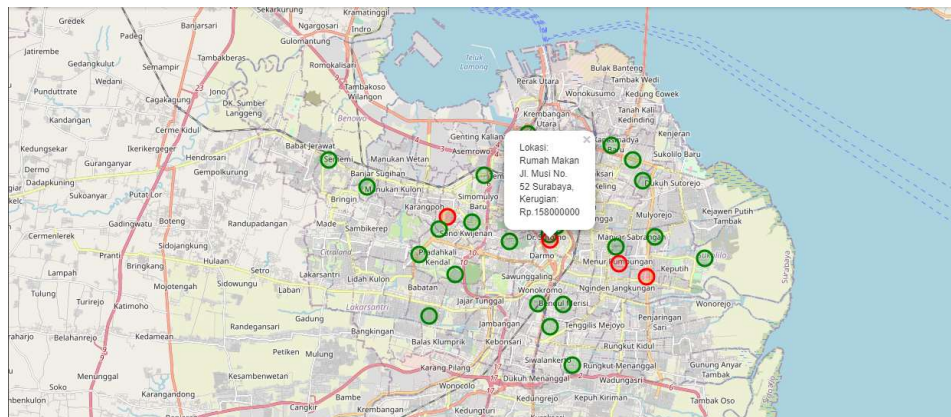
Muhammad Daffa dkk /Jurnal ilmiah Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi Vol 2. No. 3 (2022) HAL 36-43 untuk menetapkan posisi zoom awal pada peta di titik koordinat tersebut. Hasilnya akan menampilkan kota Surabaya secara keseluruhan seperti pada gambar berikut.



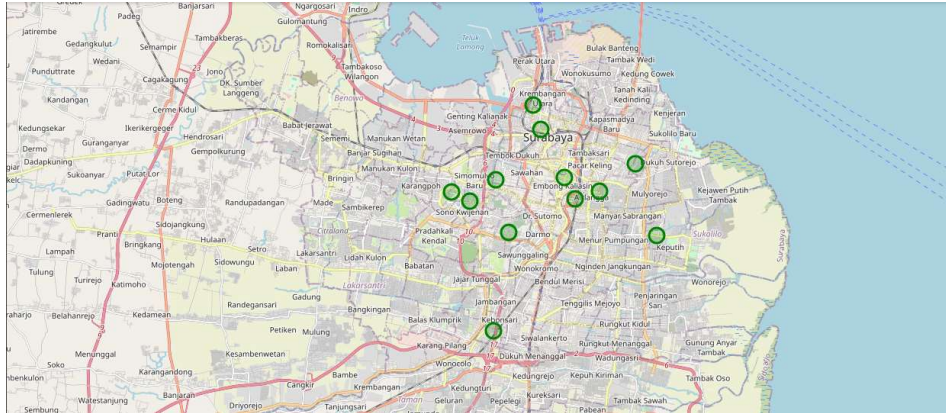
Gambar 3. Tampilan Kota Surabaya pada Folium

Visualisasi Berdasarkan Jenis Kejahatannya

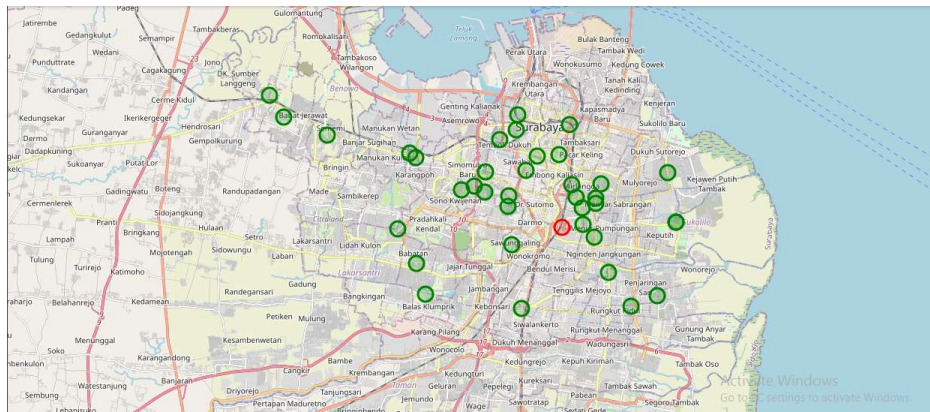
Data yang ada dipisah terlebih dahulu berdasarkan jenis kejahatannya. Tiap data dipanggil menggunakan *looping for*. Data ditampilkan menggunakan *CircleMarker* milik Folium. Titik koordinat berasal dari *latitude* dan *longitude* yang telah tersedia pada *dataset*. Warna titik koordinat ditentukan berdasarkan variabel 'kd_warna' serta *popup* yang muncul adalah data lokasi dan taksiran kerugian.



Gambar 4. Hasil Visualisasi CURAT



Gambar 5. Hasil Visualisasi CURAS



Gambar 6. Hasil Visualisasi CURANMOR

Dari hasil visualisasi diketahui bahwa tindakan kriminal Curat, Curas, dan Curanmor telah terjadi di hampir seluruh wilayah Kota Surabaya. Dari data 3C, kasus yang paling sedikit sedikit terjadi adalah kasus pencurian dengan kekerasan (Curas). Klaster yang ada hanya dipengaruhi oleh taksiran kerugian, hal ini dikarenakan anggota dari klaster kedua memiliki taksiran kerugian yang tinggi. Ada 5 data yang berada di klaster 2 (taksiran kerugian yang tinggi), 4 diantaranya merupakan pencurian dengan pemberatan (curat) dan 1 data merupakan pencurian kendaraan bermotor (curanmor). Wilayah Surabaya Barat cenderung lebih aman dibandingkan daerah Surabaya lainnya. Sedangkan untuk wilayah Surabaya Utara daerah yang aman adalah sekitaran Perak Utara, Wonokusumo, Bulak Banteng, Tambak Wedi, Kedung Cowek, Tanah Kali Kedinding, dan Kenjeran. Wilayah Timur daerah yang aman adalah Sukolilo Baru, Penerapan Folium untuk Visualisasi Hasil Clustering Persebaran Tindakan Kriminal di Kota Surabaya

Kejawen Putih Tambak, Wonorejo, Gunung Anyar Tambak. Wilayah Surabaya Pusat merupakan wilayah yang paling tidak aman dibandingkan wilayah lainnya karena kebanyakan kejahatan 3C terjadi di sana dan klaster 2 yang merupakan kasus kejahatan dengan taksiran kerugian besar kebanyakan terjadi di wilayah pusat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah visualisasi dalam bentuk peta bisa dilakukan menggunakan *library* Python yaitu Folium. Folium memiliki beberapa jenis *marker* dan peta yang bisa digunakan sesuai kebutuhan. *Marker* pada Folium juga bisa menampilkan informasi berupa *popup* yang membantu pengguna untuk mengetahui informasi lebih detail tentang data tersebut dan memahami data apa yang sedang ditampilkan.

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

1. Membuat website yang menampilkan hasil HTML visualisasi kejahatan di kota Surabaya agar dapat lebih mudah diakses oleh masyarakat, terutamanya masyarakat Surabaya.
2. Menggunakan alat visualisasi lain yang bisa merepresentasikan persebaran kejahatan di kota Surabaya.
3. Menggunakan data yang lebih baru dari data yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Ajagbe, S. A., Oladipupo, M. A. & Balogun, E. O. (2020). CRIME BELT MONITORING VIA DATA VISUALIZATION: A CASE STUDY OF FOLIUM. *International Journal of Information Security, Privacy and Digital Forensics*, 4(2), 35-44.
- Anshar, R. U. & Setiyono, J. (2020). Tugas dan Fungsi Polisi sebagai penegak hukum dalam Perspektif Pancasila. *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 2(3), 359-372.
- Blank, J. & Deb, K. (2020). Pymoo: Multi-Objective Optimization in Python. *IEEE Access*, 8, 89497-89509.
- Karolina, N. (2021). Data Mining Pengelompokan Pasien Rawat Inap Peserta BPJS Menggunakan Metode Clustering (Studi Kasus : RSUD. Bangkalan). *JOURNAL OF*

INFORMATION AND TECHNOLOGY UNIMOR (JITU), 1(2), 47-53.

- Kepolisian Resor Kota Besar Surabaya (2016). LAPORAN POLISI. Available at: <https://tabessby.jatim.polri.go.id/main/pelayanan/7/laporan-polisi>, diakses tanggal 20 September 2022.
- Pandey, K. & Panchal, R. (2020). A Study of Real World Data Visualization of COVID-19 dataset using Python. *International Journal of Management and Humanities (IJMH)*, 4(8), 104-107. DOI: 10.35940/ijmh.H0834.044820.
- Rahmah, S. A. (2020). KLASERISASI POLA PENJUALAN PESTISIDA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING (STUDI KASUS DI TOKO JUANDATANI KECAMATAN HUTABAYU RAJA). *Djtechno : Journal of Information Technology Research*, 1(1), 1-5.
- Ramandhany, D. & Kunang, Y. N. (2021). VISUALISASI HEAT MAP DATA KECELAKAAN DI KOTA PALEMBANG. In *Bina Darma Conference on Computer Science*. (pp. 304-311).
- Rumadan, I. (2019). TUGAS POLISI PERSPEKTIF PSIKOLOGI HUKUM. *Tahkim*, 15(2), 144-160.
- Saabith, A. L. S., Fareez, M. M. M., & Vinothraj, T. (2019). PHYTON CURRENT TREND APPLICATIONS- AN OVERVIEW. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, 6(10), 6-12.
- Stancin, I. & Jovic, A. (2019). An overview and comparison of free Python libraries for data mining and big data analysis. In *International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, (pp. 977-982).