

# Visualisasi Data Penyebaran Penyakit Menular di Indonesia Tahun 2015–2023 Menggunakan Looker Studio dan Algoritma PEDULI

Indra Purnama<sup>1</sup>, Zalsa Putri Tsabitah\*<sup>2</sup>, Yeni Setiani<sup>3</sup>, Witari Aryunani<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia  
<sup>1</sup>[indrapurnama@staff.gunadarma.ac.id](mailto:indrapurnama@staff.gunadarma.ac.id), <sup>2\*</sup>[zalsatsabitah66@gmail.com](mailto:zalsatsabitah66@gmail.com),  
<sup>3</sup>[yeni\\_setiani@staff.gunadarma.ac.id](mailto:yeni_setiani@staff.gunadarma.ac.id), <sup>4</sup>[witari\\_aryunani@staff.gunadarma.ac.id](mailto:witari_aryunani@staff.gunadarma.ac.id)

Submit : 30 Nov 2025 | Diterima : 22 Des 2025 | Terbit : 26 Des 2025

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis dan visualisasi data persebaran penyakit menular di Indonesia periode 2015–2023 menggunakan Looker Studio serta pengembangan algoritma PEDULI (*PEta sebaran penDULu waktu dan Lokasi*). Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan sistem pemantauan penyakit yang informatif dan mudah dipahami, mengingat penyajian data yang masih bersifat numerik dan kurang komunikatif. Tujuan penelitian adalah menyajikan persebaran penyakit menular secara interaktif serta mendeteksi lonjakan kasus berdasarkan waktu dan wilayah. Data diperoleh dari Kaggle dan Portal Satu Data Indonesia, kemudian diproses melalui tahap pembersihan, standarisasi, dan pengkodean menggunakan Python pada Google Colab. Metode penelitian mengacu pada CRISP-DM yang diintegrasikan dengan algoritma PEDULI, meliputi penyaringan data, perhitungan lonjakan kasus, analisis temporal, dan visualisasi lokasi. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk *dashboard* interaktif berupa peta sebaran, grafik tren tahunan, dan skor lonjakan kasus per wilayah. Hasil menunjukkan bahwa visualisasi berbasis algoritma PEDULI lebih efektif dalam mengidentifikasi pola persebaran dan wilayah berisiko dibandingkan penyajian data konvensional.

**Kata Kunci :** Penyakit Menular, Visualisasi Data, Algoritma PEDULI, CRISP-DM, Dashboard Interaktif

## PENDAHULUAN

Penyakit menular masih menjadi permasalahan penting dalam sistem kesehatan di Indonesia karena dampaknya tidak hanya dirasakan pada aspek kesehatan individu, tetapi juga berpengaruh terhadap kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Oleh sebab itu, upaya pemantauan serta pengendalian penyebaran penyakit menular merupakan prioritas bagi pemerintah dan institusi kesehatan. Pemanfaatan data historis yang dianalisis secara visual menjadi salah satu pendekatan yang dapat mendukung proses tersebut.

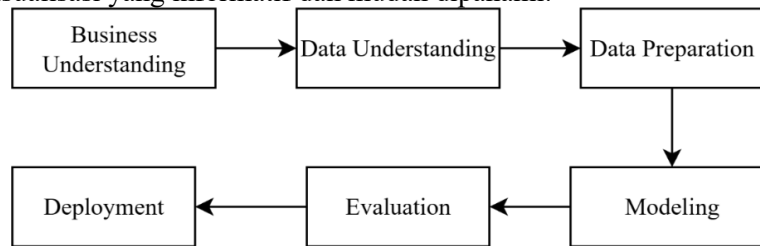
Seiring perkembangan era digital, data terkait penyebaran penyakit menular semakin mudah diperoleh dari berbagai sumber, seperti instansi pemerintah dan lembaga penelitian. Namun, penyajian data tersebut umumnya masih berbentuk angka atau tabel statistik sehingga kurang informatif dan sulit dipahami, baik oleh masyarakat umum maupun pengambil kebijakan. Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem penyajian data yang lebih komunikatif agar informasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pengambilan keputusan.

Visualisasi data melalui *dashboard* interaktif menjadi solusi yang efektif dalam menyajikan informasi penyebaran penyakit menular. Melalui visualisasi, pola persebaran, tren perubahan jumlah kasus, serta wilayah dengan tingkat risiko tinggi dapat diidentifikasi dengan lebih cepat dan akurat. Penelitian ini menerapkan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* yang terdiri dari enam tahapan, yaitu pemahaman tujuan, pemahaman data, persiapan data, pemodelan visualisasi, evaluasi, dan penyajian *dashboard*. Metode ini dipilih karena memiliki alur kerja yang sistematis dan terstruktur dalam pengembangan visualisasi data. Hasil visualisasi disajikan menggunakan Looker Studio untuk menampilkan persebaran penyakit menular di

Indonesia pada periode 2015–2023. Melalui pendekatan ini, diharapkan pengguna dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap pola dan tren penyebaran penyakit menular guna mendukung upaya pencegahan dan penanggulangan di masa mendatang.

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* sebagai kerangka kerja sistematis dalam menganalisis dan memvisualisasikan data persebaran penyakit menular di Indonesia pada periode 2015–2023. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur dan sesuai untuk pengolahan data berskala besar, khususnya dalam menghasilkan visualisasi yang informatif dan mudah dipahami.



Gambar 1. Tahap Penelitian

#### ***Business Understanding***

Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi tujuan dan ruang lingkup penelitian, yaitu menyediakan informasi mengenai tren dan pola penyebaran penyakit menular yang dapat mendukung proses pengambilan keputusan. Pada tahap ini ditentukan kebutuhan pengguna, baik dari kalangan pemangku kebijakan maupun masyarakat umum, terhadap informasi kesehatan yang bersifat spasial dan temporal.

#### ***Data Understanding***

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh dan memahami karakteristik data yang digunakan. Data penyakit menular dikumpulkan dari sumber resmi dan terpercaya, seperti Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Badan Pusat Statistik, serta portal data publik nasional. Selanjutnya, dilakukan penelaahan terhadap struktur data, kelengkapan atribut, serta konsistensi nilai untuk memastikan data layak digunakan pada tahap berikutnya.

#### ***Data Preparation***

Tahap mencakup proses pembersihan data dari nilai kosong dan duplikasi, standarisasi format, serta transformasi variabel agar sesuai untuk analisis visual. Pada tahap ini juga diterapkan algoritma PEDULI (*PEta sebaran penDULu waktu dan Lokasi*) yang dirancang untuk mengidentifikasi lonjakan kasus penyakit menular berdasarkan dimensi waktu dan lokasi secara simultan, sehingga pola peningkatan kasus dapat terdeteksi dengan lebih jelas.

#### ***Modeling***

Tahap ini dilakukan dengan menyajikan data yang telah diproses ke dalam berbagai bentuk visualisasi menggunakan Looker Studio. Visualisasi yang dihasilkan meliputi peta persebaran penyakit, grafik tren kasus dari waktu ke waktu, serta perbandingan jumlah kasus antarwilayah. Tahap ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam memahami informasi yang tersaji melalui representasi visual.

#### ***Evaluation***

Tahap ini dilakukan dengan meninjau hasil visualisasi yang dihasilkan untuk memastikan kesesuaian antara informasi yang ditampilkan dengan kondisi aktual penyebaran penyakit menular. Evaluasi dilakukan dengan memperhatikan keakuratan data, kejelasan visual, serta relevansi informasi terhadap tujuan penelitian.

#### ***Deployment***

Tahap akhir, merupakan proses penyajian hasil penelitian dalam bentuk *dashboard* interaktif. *Dashboard* ini dirancang agar dapat digunakan sebagai sarana analisis, pendukung perumusan kebijakan kesehatan, serta media edukasi bagi masyarakat. Dengan demikian, hasil penelitian dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh berbagai pihak terkait.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Business Understanding*

Data penelitian diperoleh dari dua sumber utama, yaitu Kaggle sebagai penyedia data sekunder berskala global yang menyajikan kumpulan data penyakit berdasarkan kategori dan wilayah, serta Portal Satu Data Indonesia sebagai sumber resmi pemerintah yang memuat data kesehatan nasional. Dataset yang digunakan mencakup 84 daerah, 16 jenis penyakit menular, dan total 430.690 kasus.

### *Data Understanding*

Dataset pada gambar 2 dibawah ini memuat informasi jumlah kasus penyakit menular berdasarkan wilayah dan periode tahun 2015–2023, serta disusun dalam format *long* dengan empat atribut utama, yaitu tahun, daerah, jenis penyakit, dan jumlah kasus. Dataset mencakup 84 wilayah unik dan 16 jenis penyakit dengan total kasus sebanyak 430.690.

	A	B	C	D
1	tahun	daerah	jenis penyakit	jumlah
2	2022	Kabupaten Mojokerto	Tuberkulosis	28
3	2022	Kabupaten Mojokerto	Kusta	0
4	2022	Kabupaten Mojokerto	HIV	0
5	2022	Kabupaten Mojokerto	Demam Berdarah	5
6	2022	Kabupaten Mojokerto	Covid_19	98
7	2022	Kabupaten Mojokerto	Tuberkulosis	42
8	2022	Kabupaten Mojokerto	Kusta	0
9	2022	Kabupaten Mojokerto	HIV	10
10	2022	Kabupaten Mojokerto	Demam Berdarah	2
11	2022	Kabupaten Mojokerto	Covid_19	88
12	2022	Kabupaten Mojokerto	Tuberkulosis	36
13	2022	Kabupaten Mojokerto	Kusta	0
14	2022	Kabupaten Mojokerto	HIV	2
15	2022	Kabupaten Mojokerto	Demam Berdarah	1
16	2022	Kabupaten Mojokerto	Covid_19	87
17	2022	Kabupaten Mojokerto	Tuberkulosis	24
18	2022	Kabupaten Mojokerto	Kusta	0
19	2022	Kabupaten Mojokerto	HIV	17
20	2022	Kabupaten Mojokerto	Demam Berdarah	0
21	2022	Kabupaten Mojokerto	Covid_19	52

**Gambar 2. Dataset Gabungan**

Hasil eksplorasi awal menunjukkan adanya permasalahan pada data, seperti ketidakkonsistenan format, nilai kosong, duplikasi data, serta perbedaan penamaan wilayah. Oleh karena itu, dilakukan proses pembersihan dan standarisasi data menggunakan Google Colab sebelum dilanjutkan ke tahap penerapan algoritma PEDULI untuk mendeteksi lonjakan kasus berdasarkan waktu dan lokasi.

### *Data Preparation*

Pada tahap *data preparation*, dataset yang telah dikumpulkan diunggah ke Google Colab sebagai dasar untuk proses pembersihan, transformasi, dan analisis data guna menghasilkan visualisasi yang akurat dan representatif. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.000 baris data dengan empat atribut utama, yaitu tahun, daerah, jenis penyakit, dan jumlah kasus. Tahap awal difokuskan pada pemeriksaan kualitas data untuk memastikan tidak terdapat nilai kosong (*missing values*) maupun data duplikat yang berpotensi memengaruhi hasil analisis.



	tahun	daerah	jenis penyakit	jumlah
0	2022	Kabupaten Mojokerto	Tuberkulosis	28
1	2022	Kabupaten Mojokerto	Kusta	0
2	2022	Kabupaten Mojokerto	HIV	0
3	2022	Kabupaten Mojokerto	Demam Berdarah	5
4	2022	Kabupaten Mojokerto	Covid_19	98

**Gambar 3. Data Beberapa Baris Awal**

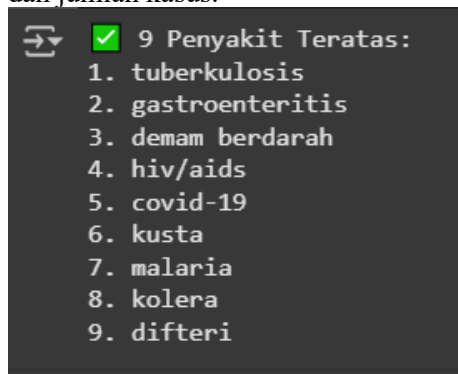
Pemeriksaan nilai kosong dilakukan untuk mengidentifikasi kolom yang tidak terisi secara lengkap, sedangkan pemeriksaan duplikasi bertujuan mendeteksi baris data yang memiliki nilai identik secara keseluruhan. Setelah dipastikan bahwa dataset bebas dari nilai kosong dan duplikasi, dilakukan proses transformasi data dengan mengurutkan berdasarkan tahun, nama daerah, nama penyakit secara kronologis. Proses pengurutan ini bertujuan untuk menata data secara sistematis sehingga memudahkan analisis pola dan tren penyebaran penyakit menular dari waktu ke waktu. Setelah proses penyeragaman nama daerah dan jenis penyakit selesai dilakukan, tahap transformasi data selanjutnya diarahkan pada kolom jumlah kasus. Kolom ini merupakan variabel numerik utama

dalam dataset yang merepresentasikan total 430.690 kasus, sehingga dilakukan penyesuaian dan penataan data untuk memastikan keakuratan serta kesiapan data dalam proses analisis dan visualisasi.

tahun	daerah	jenis penyakit	jumlah
2015	kepulauan seribu	malaria	0
2015	jakarta selatan	malaria	6
2015	jakarta timur	malaria	2
2015	jakarta pusat	malaria	4
2015	jakarta barat	malaria	5
2015	jakarta utara	malaria	3
2015	kepulauan seribu	gastroenteritis	0
2015	jakarta selatan	gastroenteritis	0
2015	jakarta timur	gastroenteritis	0
2015	jakarta pusat	gastroenteritis	0
2015	jakarta utara	tuberkulosis	2608
2015	kepulauan seribu	demam berdarah	10
2015	jakarta selatan	demam berdarah	1140
2015	jakarta timur	demam berdarah	1226
2015	jakarta pusat	demam berdarah	405
2015	jakarta barat	demam berdarah	1283
2015	jakarta utara	demam berdarah	968
2015	jakarta timur	tuberkulosis	7442
2015	jakarta barat	tuberkulosis	5028
2015	jakarta pusat	tuberkulosis	4168
2015	jakarta selatan	kolera	0
2015	kepulauan seribu	kolera	0
2015	jakarta utara	gastroenteritis	0
2015	jakarta barat	gastroenteritis	0
2015	jakarta utara	kolera	0
2015	jakarta barat	kolera	0

**Gambar 4. Dataset Bersih**

Setelah dataset dinyatakan bersih dan terstandarisasi, diterapkan algoritma PEDULI (*PEta sebaran penDULu waktu dan Lokasi*) untuk mendeteksi lonjakan kasus penyakit menular berdasarkan dimensi waktu dan lokasi. Dataset akhir yang digunakan terdiri dari 1.000 baris data yang mencakup 84 daerah, 16 jenis penyakit, dan total 430.690 kasus, dengan atribut tahun (2015–2023), daerah, jenis penyakit, dan jumlah kasus.



**Gambar 5. Urutan Penyakit Teratas**

Pada tahap awal penerapan algoritma, dilakukan perhitungan total kasus per tahun untuk sembilan jenis penyakit terpilih. Selanjutnya, dihitung persentase lonjakan kasus tahunan menggunakan rumus yang telah ditentukan untuk mengidentifikasi perubahan signifikan dari tahun ke tahun.

$$\text{Presentase Lonjakan} = \frac{\text{Jumlah tahun ini} - \text{Jumlah tahun sebelumnya}}{\text{Jumlah tahun sebelumnya}} \times 100$$

Hasil perhitungan temporal lonjakan kasus yang disajikan dalam bentuk tabel dengan memuat nama penyakit, tahun terjadinya lonjakan, serta persentase kenaikannya. Sebagai contoh, penyakit tuberkulosis mengalami peningkatan kasus sebesar 22,77% pada tahun 2016 dan mencapai lonjakan tertinggi sebesar 547,34% pada tahun 2023, dengan penurunan yang cukup signifikan pada periode 2020–2021.

**Tabel 1. Temporal Lonjakan Kasus**

No	Penyakit	Tahun Terjadi <i>Spike</i>	Total <i>Spike</i>
1	Tuberkulosis	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2023	7
2	Gastroenteritis	Tidak ada lonjakan signifikan	0
3	Demam Berdarah	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022	7
4	HIV/AIDS	2020, 2021, 2022, 2023	4
5	COVID-19	Tidak ada lonjakan signifikan	0
6	Kusta	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023	8





**Gambar 8. Filter interaktif**

Penempatan filter interaktif diatur pada bagian atas atau sisi *dashboard* agar mudah diakses oleh pengguna. Setiap filter diintegrasikan dengan seluruh elemen visualisasi, termasuk *scorecard*, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran, sehingga perubahan pilihan filter secara otomatis menyesuaikan tampilan informasi yang ditampilkan.

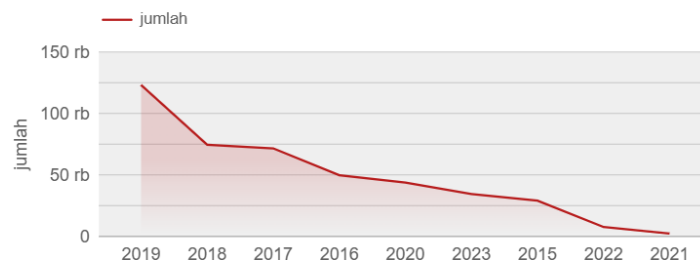


**Gambar 9. Scorecard Pertama**



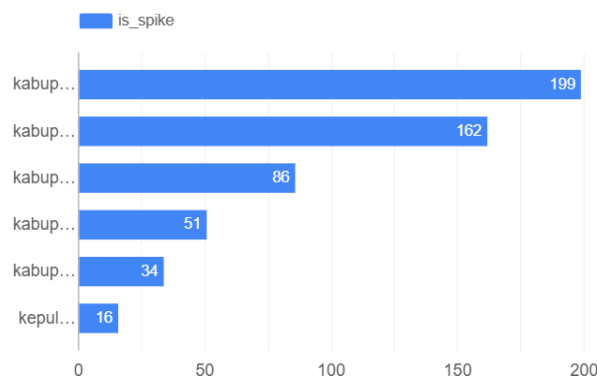
**Gambar 10. Scorecard Kedua**

Pada tahap ini, dikembangkan komponen *scorecard* menggunakan Looker Studio yang berfungsi menampilkan ringkasan data penyebaran penyakit menular periode 2015–2023, berupa total 430.690 kasus serta 686 kejadian lonjakan yang berhasil diidentifikasi.  
Jumlah Kasus per Tahun



**Gambar 11. Diagram Garis**

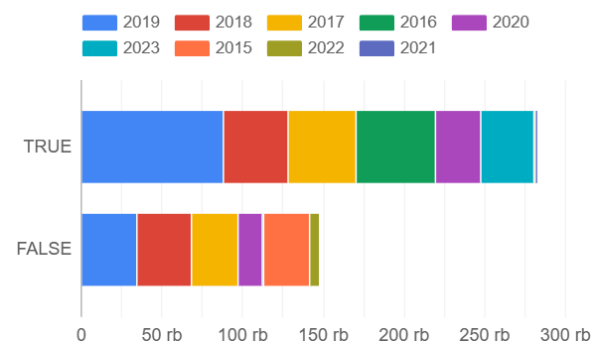
Gambar 11 menyajikan *line chart* yang menggambarkan tren jumlah kasus penyakit menular selama periode 2015–2023. Visualisasi ini menggunakan atribut tahun sebagai dimensi dan jumlah kasus sebagai metrik yang dihitung dengan fungsi  $SUM(jumlah)$ , sehingga pola peningkatan dan penurunan kasus setiap tahun dapat diamati secara jelas dan berkelanjutan.  
Wilayah dengan Jumlah Lonjakan Kasus Tertinggi



**Gambar 12. Diagram Batang Lonjakan Kasus**

Gambar 12 menampilkan *bar chart* yang menunjukkan 13 daerah dengan frekuensi lonjakan kasus tertinggi. Variabel daerah digunakan sebagai dimensi, sedangkan jumlah lonjakan sebagai metrik, sehingga perbedaan tingkat lonjakan antarwilayah dapat dibandingkan secara visual.

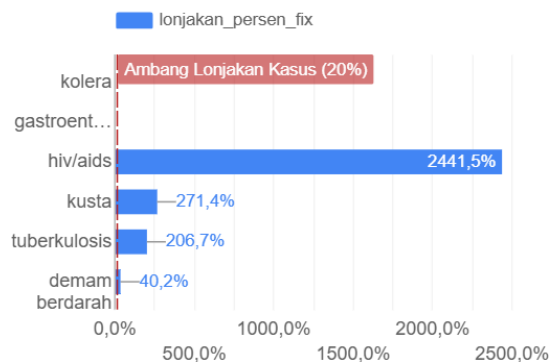
### Proporsi Kasus Spike vs Non-Spike per Tahun



**Gambar 13. Proporsi Kasus Spike vs Non Spike**

Gambar 13 memperlihatkan *bar chart* horizontal yang membandingkan jumlah kasus kategori *Spike* dan *Non-Spike*. Visualisasi ini bertujuan untuk menggambarkan proporsi serta frekuensi kejadian anomali penyebaran penyakit menular selama periode 2015–2023.

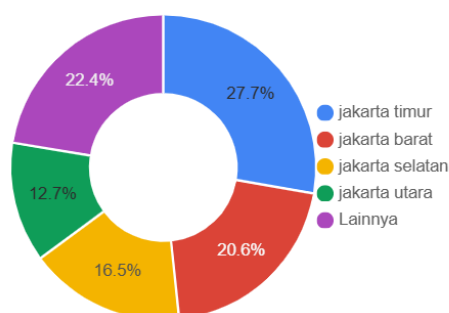
Lonjakan Persentase Kasus terhadap Rata-rata (%)



**Gambar 14. Lonjakan Presentase Kasus**

Gambar 14 menyajikan *bar chart* yang menampilkan rata-rata persentase lonjakan kasus untuk setiap jenis penyakit berdasarkan hasil perhitungan algoritma PEDULI. Visualisasi ini mempermudah identifikasi penyakit dengan peningkatan kasus paling signifikan, seperti HIV yang menunjukkan persentase lonjakan sangat tinggi.

Distribusi Jumlah Kasus per Daerah (%)



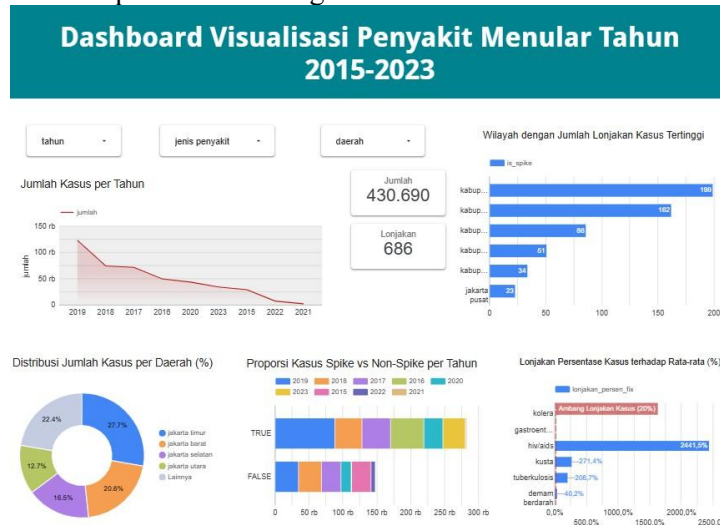
**Gambar 15. Pie Chart Distribusi per Daerah**

Gambar 15 menunjukkan *pie chart* yang menggambarkan kontribusi masing-masing dari 13 daerah terhadap total kasus penyakit menular. Wilayah dengan irisan terbesar, seperti Jakarta Timur, mencerminkan akumulasi kasus tertinggi dengan proporsi sekitar 27,7%.

### Evaluation

Tahap *evaluation* dilakukan dengan menilai kesesuaian hasil visualisasi terhadap data aktual serta tujuan penelitian. Evaluasi mencakup pemeriksaan keakuratan data yang ditampilkan, konsistensi tren kasus, dan kejelasan informasi pada setiap komponen visualisasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *dashboard* yang dikembangkan mampu merepresentasikan pola penyebaran

dan lonjakan kasus penyakit menular secara informatif, sehingga layak digunakan sebagai alat bantu analisis dan pengambilan keputusan di bidang kesehatan.



**Gambar 7. Visualisasi Dashboard**

*Dashboard* yang dikembangkan dirancang untuk mengintegrasikan berbagai bentuk visualisasi guna memudahkan pengguna dalam memantau dan menganalisis penyebaran penyakit menular secara interaktif. Melalui pemanfaatan fitur penyaringan berdasarkan tahun, jenis penyakit, dan wilayah, pengguna dapat menelusuri tren kasus, pola lonjakan, serta distribusi spasial secara fleksibel. Informasi yang disajikan mencakup total 430.690 kasus dengan 686 kejadian lonjakan, tren kasus yang mencapai puncak pada periode 2017–2018 dan mengalami penurunan hingga tahun 2023, serta identifikasi wilayah dengan frekuensi lonjakan tertinggi, seperti Kabupaten Madiun dan Kabupaten Mojokerto. Analisis juga menunjukkan bahwa sebagian besar kasus termasuk kategori non-lonjakan, sementara lonjakan signifikan hanya terjadi pada sekitar 10–15% data. Beberapa penyakit, seperti HIV/AIDS, kusta, dan tuberkulosis, menunjukkan persentase kenaikan yang tinggi dibandingkan tahun sebelumnya. Selain itu, distribusi kasus terbesar tercatat di wilayah Jakarta Timur dan Jakarta Barat. Secara keseluruhan, dashboard ini mampu mendukung pengambilan keputusan berbasis data serta meningkatkan pemahaman dan kewaspadaan pemangku kepentingan terhadap pola penyebaran penyakit menular di Indonesia.

### Deployment

Tahap *deployment* merupakan tahap akhir dalam penelitian ini, yaitu penyajian hasil analisis dan visualisasi data dalam bentuk *dashboard* interaktif menggunakan Looker Studio. *Dashboard* yang dikembangkan menampilkan peta sebaran penyakit menular, grafik tren kasus tahunan, serta indikator lonjakan kasus berdasarkan wilayah dan waktu. Penyajian ini dirancang agar mudah dipahami dan dapat digunakan sebagai alat bantu analisis bagi pemangku kebijakan, tenaga kesehatan, maupun masyarakat umum. Dengan adanya *dashboard* interaktif, informasi mengenai pola dan risiko penyebaran penyakit menular dapat diakses secara cepat dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit. Dapat diakses melalui tautan berikut : Visualisasi Data Penyebaran Penyakit Menular Tahun 2015 - 2023

### KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan visualisasi persebaran penyakit menular di Indonesia periode 2015–2023 melalui penerapan metode *CRISP-DM* yang diintegrasikan dengan algoritma *PEDULI* (*PEta sebaran penDULu waktu dan Lokasi*). Hasil pengolahan dan visualisasi data dalam bentuk *dashboard* interaktif menggunakan Looker Studio mampu menyajikan informasi pola penyebaran, tren perubahan kasus, serta wilayah dengan tingkat risiko tinggi secara lebih informatif dibandingkan penyajian data konvensional. Penerapan algoritma *PEDULI* terbukti efektif dalam mendeteksi lonjakan kasus berdasarkan dimensi waktu dan lokasi, sehingga dapat membantu mengidentifikasi penyakit dengan pola peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Dengan

demikian, penelitian ini dapat mendukung pemahaman yang lebih komprehensif terhadap dinamika penyakit menular di Indonesia.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengembangan sistem visualisasi ini dapat diperluas dengan menambahkan data yang lebih mutakhir serta variabel pendukung lainnya, seperti faktor demografi dan lingkungan, guna meningkatkan ketepatan analisis. Selain itu, integrasi dengan sistem pemantauan kesehatan nasional secara *real-time* diharapkan dapat meningkatkan fungsi *dashboard* sebagai alat pendukung pengambilan kebijakan dan strategi pencegahan penyakit menular di masa mendatang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arias-Carrasco, R., Giddaluru, J., Cardozo, L. E., Martins, F., Maracaja-Coutinho, V., & Nakaya, H. I. (2021). OUTBREAK: A User-Friendly Georeferencing Online Tool for Disease Surveillance. *Biological Research*, 54(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s40659-021-00343-5>
- Betz, P. K., Stoll, J., Grappendorf, V., Gilg, J., Zeumer, M., Klitz, M., Spataro, L., Klein, A., Rothenhaeusler, L., Bohnacker, H., Kraemer, H., Meyer-Hermann, M., Somogyi, S., Gerndt, A., & Kuhn, M. J. (2023). ESID: Exploring the Design and Development of a Visual Analytics Tool for Epidemiological Emergencies. *Proceedings - 2023 IEEE VIS Workshop on Visualization for Pandemic and Emergency Responses, Vis4PandEmRes 2023*, 8–14. <https://doi.org/10.1109/Vis4PandEmRes60343.2023.00007>
- Brownstein, J. S., Freifeld, C. C., Reis, B. Y., & Mandl, K. D. (2008). Surveillance sans frontières: Internet-based emerging infectious disease intelligence and the HealthMap project. *PLoS Medicine*, 5(7), 1019–1024. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050151>
- Carroll, L. N., Au, A. P., Detwiler, L. T., Fu, T. C., Painter, I. S., & Abernethy, N. F. (2014). Visualization and Analytics Tools for Infectious Disease Epidemiology: A Systematic Review. *Journal of Biomedical Informatics*, 51, 287–298. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2014.04.006>
- Dias, R., Ferreira, A., Pinto, I., Geraldes, C., Von Rekowski, C., & Bento, L. (2024). An Interactive Dashboard for Statistical Analysis of Intensive Care Unit COVID-19 Data. *Bio Med Informatics*, 4(1), 454–476. <https://doi.org/10.3390/biomedinformatics4010026>
- Dong, E., Du, H., & Gardner, L. (2020). An Interactive Web-Based Dashboard to Track COVID-19 In Real Time. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(5), 533–534. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1)
- Hizriansyah, H. (2025). Perancangan Model Dashboard untuk Pelaporan dan Visualisasi Data Kesehatan Sebagai Sistem Monitoring Di Dinas Kesehatan Gunungkidul. *Journal of Information Systems for Public Health*. <https://doi.org/10.22146/jisph.72268>
- Mitra, A., Soman, B., & Singh, G. (2021). An Interactive Dashboard for Real-Time Analytics and Monitoring of COVID-19 Outbreak in India: A proof of Concept. *Proceedings of the 1st Virtual Conference on Implications of Information and Digital Technologies for Development*, 335–351. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.09937>
- Ningtyas, A. M., Lubis, I. K., & Herwanto, G. B. (2019). Monitoring Persebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Memanfaatkan Data Berita Online. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 4(2), 105. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.44691>
- Nurvita, S. (2025). Pemetaan Epidemiologi Leptospirosis Berbasis Sistem Informasi Geografis Tahun 2021–2022. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 21865. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v7i3.21865>

- 
- Purbayu, A., & Nurfi, R. A. (2022). Sistem Informasi Geografis Pendataan Penyakit Menular Menggunakan Peta Marker Symbol Layers. *Indonesian Journal of Applied Informatics (IJAI)*, 6(2), 69–79.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.20961/ijai.v6i2.55417>
- Sabrina, S. S. (2025). *Visualisasi data penyebab kematian di Indonesia rentang tahun 2000–2022 dengan Power BI*. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2).  
<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4071>
- Schulze, A., Brand, F., Geppert, J., & Böhl, G.-F. (2023). *Digital dashboards visualizing public health data: A systematic review*. *Frontiers in Public Health*, 11, 999958.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.999958>
- Tebé, C., Valls, J., Satorra, P., & Tobías, A. (2020). *COVID19-world: A shiny application to perform comprehensive country-specific data visualization for SARS-CoV-2 epidemic*. *BMC Medical Research Methodology*, 20(1), 235.  
<https://doi.org/10.1186/s12874-020-01121-9>
- Zahra, M., Rezkyllah, B. K., Putra, F. H., Ramdhani, R., & Hasan, F. N. (2023). Analisa Visualisasi Data Kematian Yang Disebabkan Oleh Penyakit Hiv Dan Malaria Diseluruh Dunia Dengan Metode Business Intelligence Menggunakan Dashboard Tableau. *Proceeding of TEKNOKA National Seminar - 7, 7(2502–8782)*, 63–70.  
<https://journal.uhamka.ac.id/teknoka/article/view/11139>