

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran TBC di Provinsi Jambi Tahun 2022

Geographic Information System Mapping of TBC Distribution in Jambi Province in 2022

Yandi Anzari^{*1}, Mutmainnah², Sugeng Wibowo³, Cecilia⁴

¹Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Nurdin Hamzah, Jambi Indonesia

^{2,3,4}Institut Teknologi dan Bisnis Pelita Raya, Jambi Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: yandianzari.yandi@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memetakan penyebaran Tuberkulosis (TBC) di Provinsi Jambi pada tahun 2022 menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan meliputi data pasien TBC dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi dan data geografis wilayah administrasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang pola penyebaran TBC di Provinsi Jambi dan menjadi dasar untuk perencanaan tindakan pencegahan dan pengendalian penyakit TBC. Dengan memanfaatkan SIG, penyebaran TBC dapat dianalisis secara lebih detail dan akurat. Data pasien TBC yang diambil dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi akan diolah dan dipetakan menggunakan perangkat lunak SIG. Penelitian ini penting untuk memahami faktor-faktor geografis yang mempengaruhi penyebaran TBC di Provinsi Jambi. Pemetaan penyebaran TBC dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah-daerah dengan kasus TBC tinggi. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini akan berguna bagi pengambil kebijakan dalam upaya pengendalian TBC. Penggunaan SIG dalam penelitian ini menunjukkan potensi teknologi dalam mendukung kesehatan masyarakat.

Kata kunci: Tuberkulosis, Sistem Informasi Geografis, Pemetaan, Provinsi Jambi

Abstract. *This study aims to analyse and map the spread of Tuberculosis (TBC) in Jambi Province in 2022 using Geographic Information System (GIS). The data used includes TB patient data from the Jambi Provincial Health Office and geographical data of administrative areas. The results of this study are expected to provide a clear picture of the pattern of TBC distribution in Jambi Province and become the basis for planning TBC prevention and control measures. By using GIS, the spread of TBC can be analysed in more detail and accurately. TBC patient data taken from the Jambi Provincial Health Office will be processed and mapped using GIS software. This research is important to understand the geographical factors that influence the spread of TB in Jambi Province. Mapping the spread of TBC can help in identifying areas with high TBC cases. The information obtained from this research will be useful for policy makers in TBC control efforts. The use of GIS in this study shows the potential of technology in supporting public health.*

Keywords: *Tuberculosis, Geographic Information System, Mapping, Jambi Province*

1. Pendahuluan

Tuberkulosis (TBC) termasuk dalam suatu penyakit menular yang masih menjadi permasalahan utama di Indonesia pada bidang kesehatan, termasuk di Provinsi Jambi. Bakteri

Mycobacterium tuberculosis menjadi penyebab dari TBC karena bakteri ini menyerang paru-paru dan bisa menyebar ke organ tubuh lainnya (Sari et al., 2022).

Bakteri *mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga bakteri ini dikenal juga dengan Bakteri Tahan Asam (TBA) (Widayanti et al., 2018). Udara menjadi media dalam penyebaran TBC yang terjadi saat orang yang terinfeksi TBC tersebut batuk, bersin, atau berbicara. Faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, kondisi lingkungan, dan tingkat kesadaran masyarakat tentang kesehatan sangat mempengaruhi penyebaran TBC di suatu wilayah. Di Provinsi Jambi, telah banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan penyakit ini, tetapi penyebarannya yang tidak merata memerlukan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola penyebarannya.

Sistem Informasi Geografis merupakan salah satu sistem pemetaan berbasis komputer yang berguna untuk mengumpulkan, menyimpan, menampilkan dan mengkorelasikan data spasial dari fenomena geografis untuk dianalisis yang hasilnya dimanfaatkan oleh pemangku kepentingan (Zain, 2020), dengan adanya Sistem Informasi Geografis (SIG), kita dapat memetakan dan menganalisis penyebaran TBC untuk membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam penanganan penyakit ini. Kebersihan lingkungan juga mempengaruhi penyebaran virus ini, misalnya rumah yang kurang baik dalam masalah ventilasi (Suharyo., 2013).

SIG memungkinkan kita untuk menggabungkan data geografis dengan data epidemiologi, sehingga dapat menghasilkan peta yang menunjukkan sebaran kasus TBC di berbagai daerah. Pemetaan ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi daerah dengan kasus tinggi, tetapi juga dapat membantu dalam memahami faktor-faktor lingkungan yang mungkin berkontribusi terhadap penyebaran penyakit. Sebagai alat analisis yang kuat, SIG juga memungkinkan identifikasi tren dan pola penyebaran dari waktu ke waktu, yang penting untuk perencanaan intervensi kesehatan yang tepat.

Aplikasi Sistem Informasi Geografis, antara lain *Quantum-GIS* (QGIS), ArcGIS, dan MapInfo. Penelitian ini memakai aplikasi *Quantum-GIS* (QGIS). QGIS adalah perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berbasis *open source*. QGIS dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti *Linux (Ubuntu)*, *Unix*, *MacOS*, *Windows* bahkan *Android* serta mendukung banyak format dan fungsionalitas pengolahan data *vector*, *raster*, dan *database*. QGIS bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi GIS yang bisa menampilkan data GIS dan menyediakan fungsi dan fitur yang lebih umum (Andayani et al., 2022).

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri yang berperan aktif dalam penyebaran penyakit TBC. Penyebaran ini terjadi karena adanya infeksi dari bakteri gram *positive* yang bersifat *aerob obligat*. Bakteri ini umumnya menyerang organ paru pada manusia. Penyebaran TBC ini ditularkan melalui penderita BTA *positive* pada saat penderita batuk atau bersin sehingga keluarnya *droplet nuclei* (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021). TBC termasuk kedalam penyakit infeksi kronis menular yang masih menjadi permasalahan dunia pada bidang kesehatan. Negara yang menjadi kontribusi dalam penyumbang kasus TBC salah satunya adalah Indonesia. Tahun 2013-2014 prevalensi TB paru yang dikonfirmasi bakteriologis adalah sebesar 759 per 100.000 penduduk Indonesia dengan usia 15 tahun keatas, angka ini didapatkan berdasarkan Survei Prevalensi TB (SPTB) (Lamria Pangaribuan, 2020).

Berdasarkan angka yang dihasilkan oleh survei tersebut maka Indonesia menjadi negara dengan peringkat ketiga setelah China dan India yang memiliki kasus infeksi tuberculosis terbesar (Patricia et al., 2020). Setiap tahunnya terdapat sebanyak 528.000 kasus baru pada penyakit ini

yang menginfeksi penduduk Indonesia berdasarkan hasil perkiraan dari Departemen Kesehatan RI. TBC juga merupakan pembunuh nomor satu di antara penyakit yang menular dan penyebab mematikan ketiga terbesar setelah penyakit jantung dan penyakit pernapasan akut di Indonesia.

Data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi menyebutkan bahwa adanya peningkatan jumlah kasus penyakit TBC disetiap tahunnya. Penyebaran TBC yang tidak merata di Provinsi Jambi memerlukan pendekatan yang lebih terfokus dan berbasis data. Dengan memanfaatkan SIG, pihak berwenang dapat mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif dan mengarahkan upaya pencegahan dan pengobatan ke daerah-daerah yang paling membutuhkan. Misalnya, daerah dengan kepadatan penduduk tinggi dan fasilitas kesehatan yang terbatas mungkin memerlukan perhatian lebih untuk mencegah penyebaran penyakit. Selain itu, pemahaman yang lebih baik tentang pola penyebaran TBC juga dapat membantu dalam edukasi masyarakat mengenai pentingnya deteksi dini dan pengobatan yang tepat, serta mendorong partisipasi aktif dalam program-program pencegahan yang diadakan oleh pemerintah dan organisasi kesehatan.

2. Metode

Metode *Waterfall* menjadi metode yang digunakan pada penelitian ini.. Metode ini merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial, tahapan pada metode ini antara lain spesifikasi, desain implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pada prinsipnya, satu tahapan harus dilalui untuk bisa ketahapan selanjutnya (Mulyanto & Aulia Fathi Salam, 2021). Langkah pada tahapan untuk model *waterfall* ini sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan.

Tahapan ini merupakan tahapan dalam identifikasi, dimulai dari identifikasi masalah, pengguna serta kebutuhan sistem dalam pembuatan peta di penelitian ini. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dalam pembuatan peta berdasarkan masalah.

2. Analisis Desain

Tahapan ini merupakan tahap mendesain dalam pembuatan peta yang merupakan *output* dari hasil penelitian ini. Pada tahapan ini biasanya melibatkan semua pembuatan model yang akan digunakan untuk keperluan dalam mendesain pembuatan peta yang merupakan *output* dari penelitian ini.

3. Penerapan dan Pengujian.

Tahap ini merupakan hasil dari penerapan pada tahap analisis desain untuk direalisasikan dalam bentuk peta penyebaran TBC di Provinsi Jambi. Tahap ini juga melibatkan pengujian pada hasil penerapan terhadap tahap analisis desain bertujuan untuk memverifikasi bahwa peta penyebaran TBC di Provinsi sudah memenuhi spesifikasi terhadap analisis desain.

4. *Integration and system testing.*

Tahap ini berguna untuk memastikan bahwa *output* yang dihasilkan sudah sesuai dan saling berhubungan antara *tools* satu dengan yang lainnya.

5. *Operation and maintenance.*

Tahapan ini biasanya tahapan yang paling Panjang karena ini melibatkan evaluasi dari *output* yang sudah dihasilkan serta dilihat berdasarkan kebutuhan dan kesesuaian untuk masa depan.

Metode ini dapat menganalisis dan memetakan penyebaran Tuberkulosis (TBC) di Provinsi Jambi pada tahun 2022. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan

kuantitatif, pendekatan ini dipakai karena memungkinkan peneliti untuk mengukur dan menganalisis data numerik secara statistik, sehingga dapat memperoleh hasil yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan (Sidik Priadana, 2021).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi. Data tersebut mencakup jumlah kasus TBC yang tercatat pada tahun 2022 di setiap kecamatan di Provinsi Jambi (Dinkes Provinsi Jambi, 2022). Data sekunder dipilih karena lebih efisien dalam hal waktu dan biaya, serta sudah terverifikasi oleh instansi yang berwenang, sehingga memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Selain data jumlah kasus TBC, data geografis wilayah administrasi kecamatan juga dikumpulkan untuk keperluan pemetaan.

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah analisis dan pemetaan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG), seperti QGIS. Aplikasi SIG digunakan karena kemampuannya dalam mengintegrasikan data spasial dan non-spasial, serta menyediakan berbagai alat analisis yang canggih. Proses analisis dimulai dengan input data kasus TBC dan data geografis ke dalam aplikasi SIG, kemudian dilakukan proses geocoding untuk mengaitkan data kasus dengan lokasi geografis masing-masing kecamatan.

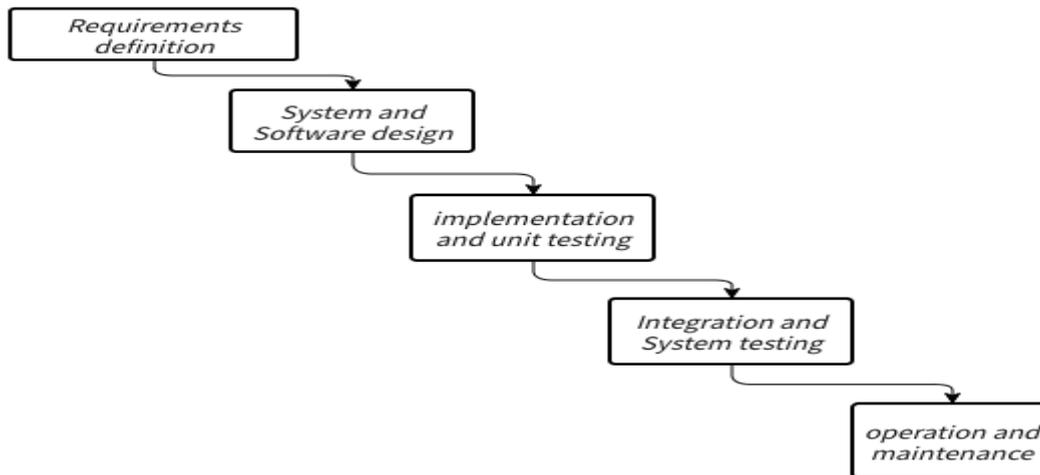
Pemetaan dilakukan berdasarkan kecamatan untuk melihat distribusi spasial kasus TBC di Provinsi Jambi. Setiap kecamatan diwakili oleh poligon yang menunjukkan batas administrasi, dan jumlah kasus TBC ditampilkan dengan menggunakan simbol-simbol tertentu, seperti warna atau ukuran simbol, untuk memudahkan interpretasi visual. Hasil pemetaan ini memungkinkan identifikasi daerah-daerah dengan angka kejadian TBC tinggi, yang dapat dijadikan fokus utama dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.

Selanjutnya, analisis statistik dilakukan untuk mengidentifikasi pola dan tren penyebaran TBC. Teknik statistik yang digunakan diantaranya adalah analisis korelasi. Analisis ini berguna untuk melihat hubungan antara kepadatan penduduk dan jumlah kasus TBC, serta analisis kluster juga digunakan. Analisis kluster berguna untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok daerah dengan karakteristik penyebaran yang serupa. Hasil analisis ini akan menghasilkan pengetahuan untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penyebaran TBC di Provinsi Jambi, serta dapat membantu untuk merancang strategi dalam menanggulangi dan mengatasi penyebaran TBC di Provinsi Jambi supaya lebih efektif dan efisien.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Peneliti memakai metode *waterfall* dalam penelitian ini, terdapat Langkah-langkah atau Tahapan dari metode model *waterfall*. Tahapan pada metode ini antara lain sebagai berikut :

Gambar 1. Alur Metode *Waterfall*

Gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan.

Untuk menghasilkan peta penyebaran TBC di Provinsi Jambi, maka penulis menggunakan data jumlah kasus TBC di setiap kecamatan di Provinsi Jambi pada tahun 2022 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi. Selain itu, data shapefile yang berisi batas administrasi kecamatan juga dikumpulkan untuk keperluan pemetaan

2. Analisis desain.

Untuk menghasilkan peta penyebaran TBC, maka penulis menggunakan *software* SIG yaitu QUANTUM-GIS (QGIS). Data shapefile diimpor sebagai layer dasar yang menunjukkan batas-batas kecamatan di Provinsi Jambi di *software* QGIS.

3. Penerapan dan Pengujian.

Data yang telah diimpor ke dalam QGIS kemudian diolah untuk memvisualisasikan distribusi kasus TBC. Pengolahan data meliputi proses geocoding untuk mengaitkan data kasus TBC dengan lokasi geografis kecamatan, serta pembuatan simbolisasi yang sesuai untuk menampilkan jumlah kasus TBC. Peta ini menggunakan gradien warna untuk menunjukkan intensitas jumlah kasus, di mana warna yang lebih gelap menunjukkan jumlah kasus yang lebih tinggi.

4. *Integration and system testing.*

Setelah proses *implementation and unit testing* selesai, maka kemudian dilakukan pengujian terhadap hasil (*output*) yang dihasilkan oleh QGIS terhadap warna yang telah ditetapkan. Apabila warna yang lebih gelap telah sesuai atau menunjukkan jumlah kasus yang lebih tinggi, maka tahapan ini selesai.

5. *Operation and maintenance.*

Peta hasil olahan kemudian disusun dalam layout peta yang mencakup beberapa elemen penting seperti judul peta, legenda, skala, dan arah utara. Judul peta diberi label "Peta Penyebaran Tuberkulosis di Provinsi Jambi Tahun 2022" untuk menggambarkan isi peta secara keseluruhan. Legenda digunakan untuk menjelaskan makna warna dan simbol yang digunakan dalam peta.

B. Pembahasan

Peta penyebaran Tuberkulosis (TBC) di Provinsi Jambi tahun 2022 disajikan dengan menggunakan perangkat lunak QGIS. QGIS adalah salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bersifat open-source (Andayani et al., 2022) dan memiliki kemampuan yang kuat dalam mengolah dan memvisualisasikan data spasial. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghasilkan dan menempatkan peta QGIS dalam penelitian ini (Ismail, 2013):

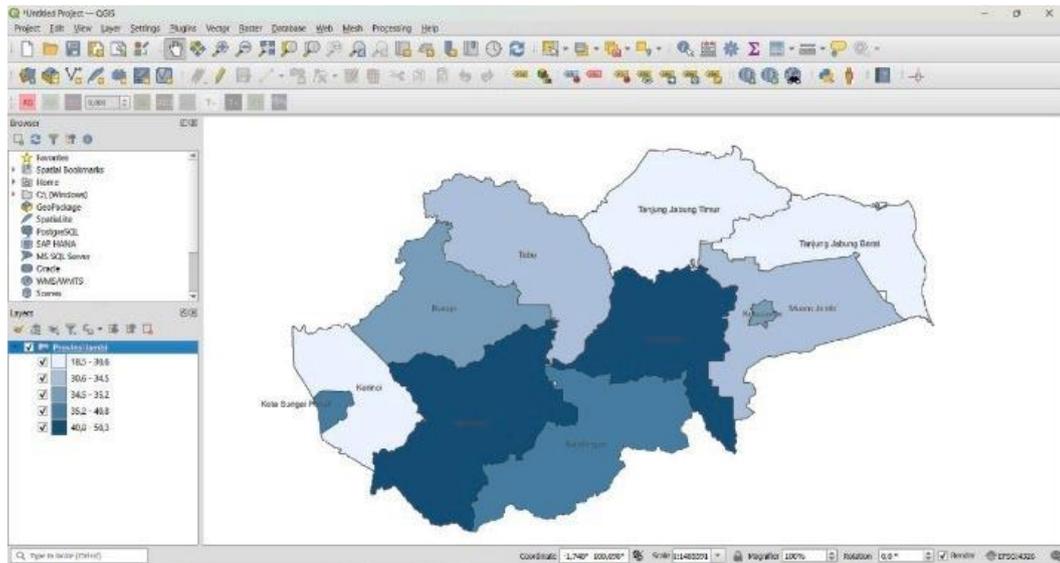
1. Pengumpulan Data: Data yang digunakan dalam pembuatan peta ini mencakup data jumlah kasus TBC di setiap kecamatan di Provinsi Jambi pada tahun 2022, yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi. Selain itu, data shapefile yang berisi batas administrasi kecamatan juga dikumpulkan untuk keperluan pemetaan.
2. Input Data ke QGIS: Setelah data terkumpul, langkah pertama adalah mengimpor data shapefile dan data kasus TBC ke dalam QGIS. Data shapefile diimpor sebagai layer dasar yang menunjukkan batas-batas kecamatan di Provinsi Jambi. Data kasus TBC diimpor dalam format CSV dan kemudian di-join dengan layer shapefile berdasarkan atribut kecamatan.
3. Pengolahan Data: Data yang telah diimpor ke dalam QGIS kemudian diolah untuk memvisualisasikan distribusi kasus TBC. Pengolahan data meliputi proses geocoding untuk mengaitkan data kasus TBC dengan lokasi geografis kecamatan, serta pembuatan simbolisasi yang sesuai untuk menampilkan jumlah kasus TBC. Peta ini menggunakan gradien warna untuk menunjukkan intensitas jumlah kasus, di mana warna yang lebih gelap menunjukkan jumlah kasus yang lebih tinggi.
4. Penyajian Peta: Peta hasil olahan kemudian disusun dalam layout peta yang mencakup beberapa elemen penting seperti judul peta, legenda, skala, dan arah utara. Judul peta diberi label "Peta Penyebaran Tuberkulosis di Provinsi Jambi Tahun 2022" untuk menggambarkan isi peta secara keseluruhan. Legenda digunakan untuk menjelaskan makna warna dan simbol yang digunakan dalam peta.

Setelah peta disusun, dapat dilakukan analisis dan interpretasi terhadap pola distribusi kasus TBC yang ditampilkan dalam peta. Peta ini menunjukkan daerah-daerah dengan jumlah kasus TBC tinggi yang perlu mendapatkan perhatian lebih dalam upaya pengendalian dan pencegahan TBC. Kecamatan seperti Jambi Selatan, Jelutung, dan Kota Baru tampak memiliki konsentrasi kasus yang tinggi, yang diindikasikan oleh warna yang lebih gelap pada peta.

Sistem informasi geografis pemetaan area menggunakan QGIS merupakan hasil dari penelitian ini. *Software* QGIS ini dapat membantu dalam membangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran TBC di Provinsi Jambi Tahun 2022.

C. Tampilan Peta Pada *Software* QGIS

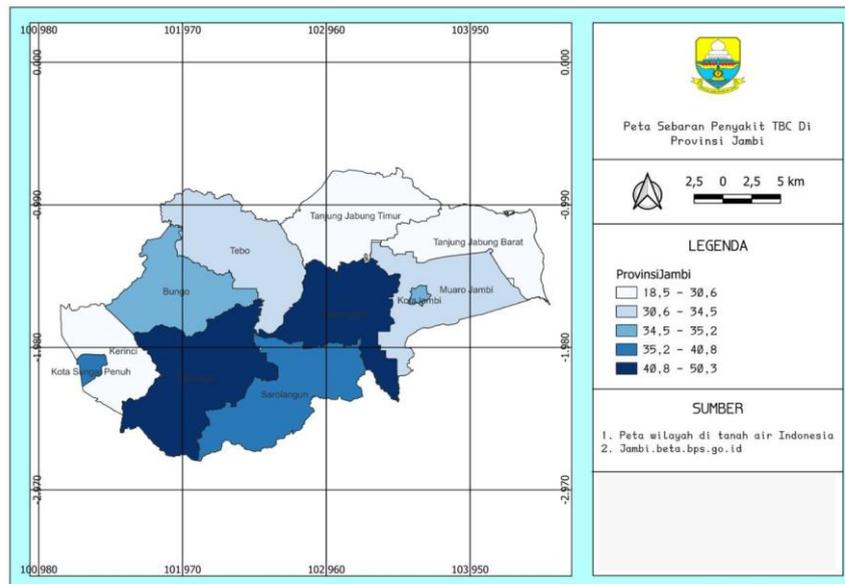
Merupakan halaman utama pada *software* QGIS.



Gambar 2. Tampilan Peta Pada QGIS

D. Peta

Tampilan Peta Analisis Geografis Penyebaran Penyakit TBC Pada Provinsi Jambi



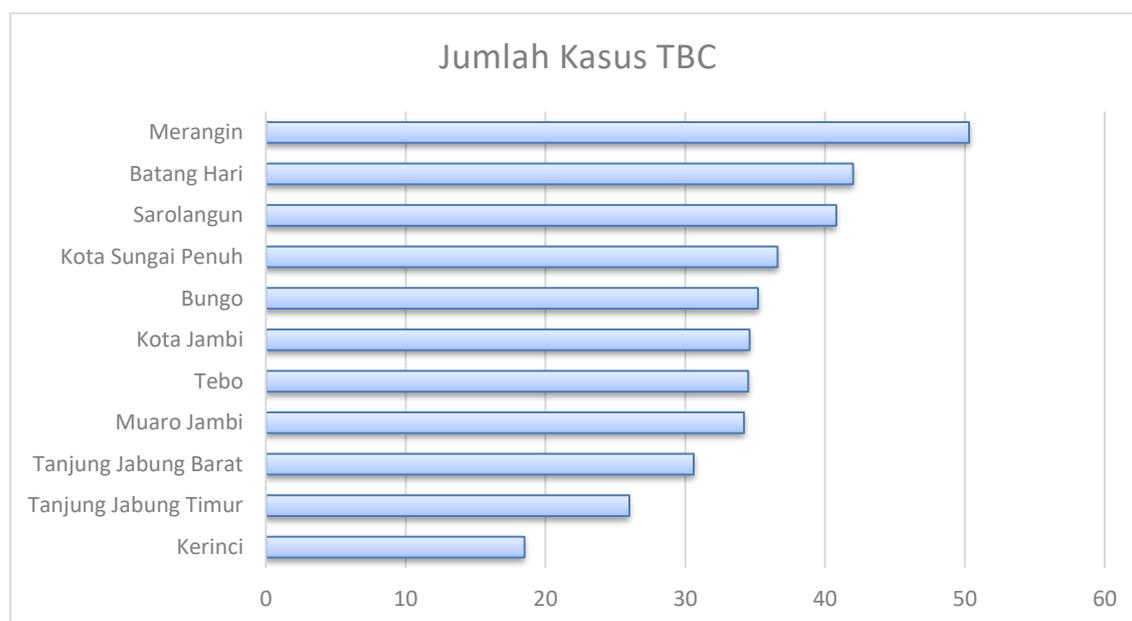
Gambar 3. Peta Analisis Geografis Penyebaran Penyakit TBC Pada

Peta yang telah disajikan (gambar 3) dapat dilihat bahwa penyebaran penyakit TBC di Provinsi Jambi tidak merata, ini di buktikan bahwa terdapat 2 Kabupaten di Provinsi Jambi yang mempunyai tingkat kasus TBC tertinggi. Berikut detail jumlah kasus TBC berdasarkan peta yang di sajikan :

1. Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Kabuoaten Kerinci memiliki jumlah kasus TBC terkecil yaitu sebesar 18,5-30,6 (satuan ratusan).
2. Kabupaten Muaro Jambi dan Kabupaten Tebo memiliki jumlah kasus TBC kedua terkecil yaitu sebesar 30,6-34,5 (satuan ratusan).

3. Kabupaten Bungo dan Kota Jambi memiliki jumlah kasus TBC ketiga terkecil yaitu sebesar 34,5-35,2 (satuan ratusan).
4. Kabupaten Sungai Penuh dan Kabupaten Sarolangun memiliki jumlah kasus TBC keempat terkecil yaitu sebesar 35,2-40,8 (satuan ratusan).
5. Kabupaten Merangin dan Kabupaten Batanghari memiliki jumlah kasus TBC terbesar yaitu sebesar 40,8-50,3 (satuan ratusan).

Maka dari peta yang disajikan dapat di simpulkan bahwa kluster kasus TBC tertinggi berada di Kabupaten Merangin dan Kabupaten Batanghari. Peringkat jumlah kasus TBC dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah



Gambar 4. Frekuensi Penyebaran Kasus TBC

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil menyajikan gambaran komprehensif mengenai pola penyebaran Tuberkulosis (TBC) di Provinsi Jambi, dengan penekanan pada ketidakmerataan distribusi kasus di berbagai kecamatan. Data menunjukkan bahwa beberapa kecamatan mengalami prevalensi kasus TBC yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain. Perbedaan ini menandakan adanya ketidakmerataan dalam faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit, seperti kepadatan penduduk, akses terhadap layanan kesehatan, dan kondisi sosial ekonomi. Identifikasi faktor-faktor ini sangat penting untuk merancang strategi intervensi yang lebih efektif dan terarah.

Pemetaan menggunakan QGIS mengungkapkan pola spasial dari penyebaran TBC. Memvisualisasikan data kasus TBC di peta, QGIS memungkinkan identifikasi kecamatan-kecamatan dengan risiko tinggi dan membantu dalam perencanaan distribusi sumber daya kesehatan secara lebih efisien. Hasil pemetaan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan dan pihak terkait untuk mengimplementasikan strategi yang lebih terfokus dan mengalokasikan sumber daya dengan lebih baik, serta mengatasi masalah yang menjadi penyebab penyebaran TBC di Provinsi Jambi.

Penulis berharap dengan adanya peta yang telah tersaji maka Pemerintah dapat mengambil Langkah strategis untuk menangani kasus TBC di Provinsi Jambi Khususnya pada dua Kabupaten dengan jumlah kasus tertinggi yaitu Kabupaten Merangin dan Kabupaten Batanghari, sehingga dapat menurunkan jumlah kasus TBC di Provinsi Jambi secara umum dan dapat menurunkan dua Kabupaten yang memiliki jumlah kasus tertinggi di Provinsi Jambi.

Daftar Pustaka

- Andayani, N., Hartawan, W., & Maulana, A. (2022). Perancangan Sistem Pemetaan Wilayah Calon Pelanggan Dengan Menggunakan Qgis Pada Pt. Indonesia Comnets Plus (Icon+) Sbu Bengkulu. *Jurnal Informatika*, 1(2), 1-12.
- Ismail, A. (2013). *Modul Pelatihan Pengolahan Data Geospasial Menggunakan Quantum GIS Untuk Pemetaan Pengelolaan Hutan dan DAS Berbasis Masyarakat*. Direktorat Perencanaan dan Evluasi Pengelolaan DAS : Ditjen Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial. <https://osf.io/preprints/inarxiv/4amxu/>
- Kusnandi, F., Rambe, D., Alisanti, R., Alisanti, R., Devi, A., Nisnaini, N., Heriyantomi., Abdi, T. P. (Eds.). (2022). *Profil Kesehatan Provinsi Jambi*. Dinas Kesehatan Provinsi Jambi.
- Mar'iyah, K., & Zulkarnain, Z. (2021, November). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 7, No. 1, pp. 88-92).
- Mulyanto, A., & Salam, S. A. F. (2021). Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi Toko Online Bima Kirana Cibitung. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(2), 34-41.
- Pangaribuan, L., Kristina, K., Perwitasari, D., Tejayanti, T., & Lolong, D. B. (2020). Faktor-Faktor yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis pada umur 15 tahun ke atas di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(1), 10-17.
- Patricia, N. B. (2020). Efek Pemberian Edukasi Health Belief Model Pada Penderita Tuberkulosis Paru Terhadap Pengetahuan Dan Persepsi Kepatuhan Pengobatan.. <https://doi.org/10.36568/kesling.v18i1.1214>
- Priadana, D. S. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, no. *March. Tangerang: Pascal Books*.
- Suharyo, S. (2013). Determinasi Penyakit Tuberkulosis di Daerah Pedesaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 85-91. DOI: <https://doi.org/10.15294/kemas.v9i1.2834>
- Sari, G. K., & Setyawati, T. (2022). Tuberkulosis Paru Post WODEC Pleural Efusion: Laporan Kasus. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 4(2), 174-182. <https://jurnal.fk.untad.ac.id/index.php/medpro/article/view/761>
- Widayanti, E., & Bintari, S. H. (2013). Uji RESISTENSI Mycobacterium tuberculosis TERHADAP OBAT ANTI TUBERKULOSIS (OAT) DENGAN METODE PENIPISAN. *Life Science*, 2(1).
- Zain.I.M, & Utami. W.S (2020). Sistem Informasi Geografis. *Unesa University Press*