

# Analisis Spasial Aksesibilitas Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Jember

<sup>1</sup> M. Habibullah Arief, <sup>2</sup> Khoirunnisa' Afandi, <sup>3</sup> Kustin, <sup>4</sup> Irvan Faris Arifin, <sup>5</sup> Nadya Faizatul Laily  
<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Universitas dr. Soebandi

<sup>1</sup>m.habibullaharief@uds.ac.id, <sup>2</sup>khoirunnisaafandi@uds.ac.id, <sup>3</sup>kustinhariyono@gmail.com,  
<sup>4</sup>irvanfaris314@gmail.com, <sup>5</sup>nadyafaizatul24@gmail.com

## ABSTRAK

Kabupaten Jember di Jawa Timur, wilayah terluas ke-3, memiliki topografi dan kondisi sosial-ekonomi yang beragam. Namun, ketersediaan fasilitas kesehatan tidak memadai dan merata, tidak sesuai dengan standar WHO 1:10.000. Distribusi dan aksesibilitas fasilitas kesehatan sangat penting untuk pelayanan kesehatan berkualitas dan mengurangi disparitas wilayah. Tingkat aksesibilitas fasilitas kesehatan berhubungan dengan angka kematian, semakin tinggi aksesibilitas, semakin rendah angka kematian, karena masyarakat di wilayah sulit dijangkau lebih rentan terhadap kondisi kesehatan yang tidak terdeteksi dengan cepat. Pemanfaatan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan gambaran yang akurat dan efisien mengenai ketersediaan, distribusi, dan aksesibilitas fasilitas kesehatan di suatu wilayah. Uji akurasi dan ketidakpastian data spasial diperlukan untuk meningkatkan akurasi analisis aksesibilitas. Penelitian ini mengidentifikasi masalah kesehatan dan bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pelayanan kesehatan di Kabupaten Jember melalui optimalisasi distribusi fasilitas kesehatan. WHO mendorong distribusi fasilitas kesehatan yang merata untuk meminimalisir risiko kesehatan dan memastikan aksesibilitas bagi seluruh masyarakat. Hasil penelitian mengidentifikasi adanya *uncertainty* data akibat inkonsistensi data dari pemerintah daerah dan pusat. Terdapat kesenjangan luas wilayah administrasi Kabupaten Jember mencapai 7,011 km<sup>2</sup>, dengan selisih rata-rata sekitar 0,92 km<sup>2</sup> untuk setiap kecamatan, dan RMSE sebesar 2,12. Dalam analisis ditemukan pola persebaran yang acak untuk 12 RSUD dengan Z-Score 0.575. Sementara untuk 50 puskesmas, terlihat pola persebaran yang cenderung terdispersi dengan Z-Score 2.405. Hasil analisis menyebutkan terdapat 921,897 km<sup>2</sup> wilayah yang tidak dapat dijangkau oleh RSUD, RSK, maupun puskesmas, menunjukkan daerah tersebut belum tercakup oleh sistem pelayanan kesehatan.

**Kata Kunci:** Analisis Spasial, *Uncertainty*, Geografi Kesehatan, Aksesibilitas Fasilitas Kesehatan

## PENDAHULUAN

Kabupaten Jember dengan luas 3.306.689 Km<sup>2</sup> berada di peringkat ke-3 wilayah terluas di Jawa Timur dengan perbedaan topografi dan kondisi sosial-ekonomi yang beragam. Kabupaten Jember adalah daerah yang berkembang pesat dengan populasi 2.584.233 Jiwa yang terus bertumbuh (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2023). Seiring dengan pertumbuhan penduduk, permintaan akan pelayanan kesehatan pun semakin meningkat. Namun, distribusi fasilitas kesehatan saat ini belum optimal, terutama di wilayah-wilayah yang jauh dari pusat kota. Wilayah administrasi yang luas tidak ditopang dengan jumlah fasilitas kesehatan yang memadai dan merata. Rasio fasilitas kesehatan dengan jumlah penduduk tidak sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan *World Health Organization* (WHO) yaitu 1:10.000 (Depkes RI, 2010; Misnaniarti et al., 2017; World Health Organization, 2011). Rasio tersebut berlaku terhadap Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) dan Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjutan (FKRTL). Dari hasil studi pendahuluan, didapatkan

perbandingan FKTP dengan populasi saat ini mencapai 1:11.964, sedangkan FKRTL mencapai 1:258.423 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2023). Hal tersebut sangat jauh dengan target yang ditetapkan oleh WHO.

Sebagai daerah yang masih mengalami kesenjangan pembangunan, Kabupaten Jember memerlukan perhatian khusus dalam hal distribusi fasilitas kesehatan yang merata. Sesuai dengan komitmen pemerintah, yaitu peningkatan akses dan kualitas pelayanan kesehatan menjadi salah satu prioritas pembangunan kesehatan di Indonesia (Bappenas, 2020; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan pemahaman yang baik tentang distribusi dan aksesibilitas fasilitas kesehatan (Lane et al., 2012; Levesque et al., 2013; Morrone et al., 2021; Zhao et al., 2023). Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis aksesibilitas fasilitas kesehatan adalah analisis spasial dengan pendekatan geografi kesehatan (Ramadan et al., 2021).

Dalam kajian geografi kesehatan, analisis spasial aksesibilitas fasilitas kesehatan telah menjadi topik penelitian yang penting dan terus berkembang. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa analisis ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengidentifikasi masalah distribusi fasilitas kesehatan dan memberikan solusi untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap pelayanan kesehatan (Lane et al., 2012; Levesque et al., 2013; Michalos, 2015). Oleh karena itu, analisis ini sangat penting untuk dilakukan di Kabupaten Jember, khususnya dengan menggunakan pendekatan Geografi Kesehatan.

Namun, saat ini masih terdapat beberapa tantangan dalam melakukan analisis spasial aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember, seperti kurangnya data yang akurat dan lengkap tentang fasilitas kesehatan serta informasi tentang batas administrasi wilayah, jaringan jalan dan transportasi. Selain itu, belum ada penelitian yang mendalam tentang aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember dengan menggunakan pendekatan Geografi Kesehatan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember dengan menggunakan pendekatan Geografi Kesehatan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi aksesibilitas tersebut.

Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti mengusulkan sebuah analisis spasial aksesibilitas fasilitas kesehatan di kabupaten jember dengan perspektif geografi kesehatan untuk optimalisasi distribusi fasilitas kesehatan. Hal yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan pengujian *uncertainty* guna mengatasi sumber data yang tidak lengkap dan tidak akurat. Pengujian *uncertainty* berguna untuk menemukan *error*, *vagueness* dan *ambiguity* dalam data spasial maupun non-spasial. Data yang akan diuji meliputi batas administrasi kabupaten, kecamatan dan desa, jaringan jalan, beserta persebaran fasilitas sebagai variabel penilai aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember. Dengan dilakukannya pengujian tersebut, hasil analisis nantinya akan dapat merepresentasikan kondisi yang sesungguhnya (Arief et al., 2021; Fisher, 1999; Longley et al., 2015), meskipun sangat mustahil untuk dapat merepresentasikan secara 100% (Arief et al., 2021; Leyk et al., 2005).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi distribusi fasilitas kesehatan dan meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap pelayanan kesehatan di Kabupaten Jember. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan memfokuskan pada beberapa rumusan masalah, yaitu: (1) Bagaimana kondisi distribusi fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember? (2) Bagaimana aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember. Penelitian ini dapat memberikan pandangan yang lebih komprehensif dalam mengidentifikasi masalah kesehatan guna meningkatkan aksesibilitas fasilitas kesehatan dan kualitas pelayanan kesehatan melalui optimalisasi distribusi fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember. WHO melarang terjadinya aglomerasi fasilitas kesehatan (World Health Organization, 2011), guna meminimalisir risiko kesehatan dan memastikan aksesibilitas yang merata bagi seluruh masyarakat (Bappenas, 2020; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Jangkauan

Jangkauan atau radius dalam konteks aksesibilitas fasilitas kesehatan mengacu pada seberapa jauh atau dekat individu atau populasi dapat mencapai fasilitas kesehatan untuk mendapatkan pelayanan medis. Hal ini merupakan indikator penting dalam mengevaluasi ketersediaan pelayanan kesehatan di suatu wilayah atau komunitas.

Penting untuk dicatat bahwa pengukuran jangkauan ini tidak hanya terbatas pada jarak fisik, tetapi juga mempertimbangkan faktor-faktor kontekstual seperti topografi, infrastruktur jalan, dan distribusi populasi. Metode analisis spasial dan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) sering digunakan dalam memodelkan aksesibilitas dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut.

Penggunaan jangkauan atau radius dalam aksesibilitas fasilitas kesehatan memiliki implikasi penting dalam perencanaan dan pengembangan sistem pelayanan kesehatan. Informasi tentang seberapa jauh atau dekat masyarakat dapat mencapai fasilitas kesehatan memungkinkan perencanaan yang lebih efektif untuk menjangkau populasi dengan layanan kesehatan yang diperlukan. Selain itu, analisis jangkauan juga membantu mengidentifikasi daerah atau kelompok populasi yang mungkin mengalami kesulitan dalam mengakses pelayanan kesehatan, sehingga memungkinkan pihak terkait untuk mengambil tindakan korektif atau memperluas jaringan fasilitas kesehatan di daerah yang membutuhkan.

### Buffer

Dalam konteks aksesibilitas fasilitas kesehatan, jangkauan atau radius adalah parameter kunci yang mengukur seberapa dekat atau jauh individu atau populasi dari fasilitas kesehatan. Metode Buffer melibatkan pembuatan zona atau area sekitar fasilitas kesehatan dengan jarak tertentu, yang disebut *buffer*. Hal ini memungkinkan penentuan area geografis di mana populasi atau individu dapat mencapai fasilitas tersebut dengan mudah. *Buffer* dapat diatur dengan radius tertentu, sesuai dengan kebutuhan penelitian, seperti 1 kilometer atau 5 kilometer. Sementara itu, analisis *Nearest Neighbour* digunakan untuk menentukan fasilitas kesehatan terdekat dari setiap titik dalam populasi (Chen et al., 2023; Lovett et al., 2014; Mishra et al., 2019; Pei et al, 2009). Ini memberikan informasi tentang jarak fisik antara individu atau populasi dengan fasilitas kesehatan terdekat. Metode ini memberikan pengukuran jarak yang lebih akurat dan tidak terpengaruh oleh pembagian spasial atau zona *buffer*. Kedua metode ini sangat bergantung pada data spasial dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan dan menganalisis jangkauan aksesibilitas fasilitas kesehatan. Mereka memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi daerah atau populasi yang mungkin mengalami kesulitan dalam mengakses pelayanan kesehatan, memungkinkan perencanaan dan pengembangan sistem pelayanan kesehatan yang lebih efektif.

Dalam penelitian ini, wilayah pelayanan rumah sakit dan puskesmas dibagi ke dalam empat kategori jarak, yaitu 1 kilometer (sangat dekat), 3 kilometer (dekat), 5 kilometer (sedang), dan 7 kilometer (jauh). Teknik analisis buffer (*Proximity Analysis*) seperti yang dijelaskan oleh Kolcsár et al., (2021) dan Luqman & Khan, (2021) dapat digunakan untuk melakukan analisis ini.

## METODE PENELITIAN

### Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah Kabupaten Jember, yang dianalisis dari segi aksesibilitas fasilitas kesehatan menggunakan metode analisis spasial dengan pendekatan geografi kesehatan, untuk mengoptimalkan distribusi fasilitas kesehatan dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengambilan kebijakan dalam optimalisasi distribusi fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember dengan mempertimbangkan faktor aksesibilitas dari perspektif geografi kesehatan.

### Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data spasial dan non-spasial. Data spasial adalah data yang memiliki informasi tentang lokasi dan bentuk geometris dari objek atau fenomena

geografis di dunia nyata (Longley et al., 2015; Ramdani, 2017). Sedangkan data non-spasial adalah data yang tidak memiliki informasi tentang lokasi geografis objek atau fenomena tersebut. Kedua jenis data tersebut dapat digunakan secara bersama-sama dalam SIG untuk menghasilkan informasi yang lebih komprehensif dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang lokasi dan atribut dari objek atau fenomena geografis yang diamati. Data spasial dan non-spasial yang telah dikumpulkan akan digunakan sebagai rujukan dalam membuat sebuah peta tematik.

### Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi analisis spasial dengan menggunakan *software* SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk menentukan aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember dan peta distribusi fasilitas kesehatan. Selain itu, analisis deskriptif juga dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden dan fasilitas kesehatan yang ada di Kabupaten Jember. Analisis aksesibilitas yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengukuran jarak tempuh dari masing-masing fasilitas kesehatan ke titik-titik pusat penduduk (*centroids*) di setiap kecamatan di Kabupaten Jember. Jarak dan waktu tempuh akan dilakukan pembobotan untuk menentukan klasifikasi keterjangkauan wilayah terhadap fasilitas rumah sakit. Selanjutnya, dilakukan pengolahan data menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) untuk menghasilkan peta aksesibilitas fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember. Analisis pola persebaran fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember digunakan agar dapat mengetahui tingkat aglomerasi fasilitas kesehatan, yang nantinya akan menjadi dasar tingkat aksesibilitasnya.

### Uji Akurasi dan *Uncertainty*

Uji akurasi dan *uncertainty* (ketidakpastian) merupakan bagian penting dalam analisis data spasial. Uji akurasi dilakukan untuk mengukur sejauh mana data yang digunakan dalam analisis mewakili kondisi sebenarnya di lapangan. Sementara itu, *uncertainty* atau ketidakpastian dapat diukur dengan menggunakan teknik seperti analisis ketidakpastian spasial dan analisis ketidakpastian atribut. Pengujian *uncertainty* merupakan hal wajib dalam pengelolaan data spasial, hal ini bertujuan agar hasil analisis dapat merepresentasikan kondisi yang sebenarnya (Arief & Ramdani, 2022). Uji akurasi dan *uncertainty* dilakukan dengan menggunakan metode validasi data, dimana data primer akan dicocokkan dengan data sekunder. Uji *uncertainty* dilakukan dengan menggunakan *Topology Checker* guna melihat tingkat *uncertainty* pada batas administrasi dan jaringan jalan pada peta tematik. Hal ini penting untuk memahami sejauh mana hasil analisis dapat diandalkan dan diinterpretasikan dengan benar.

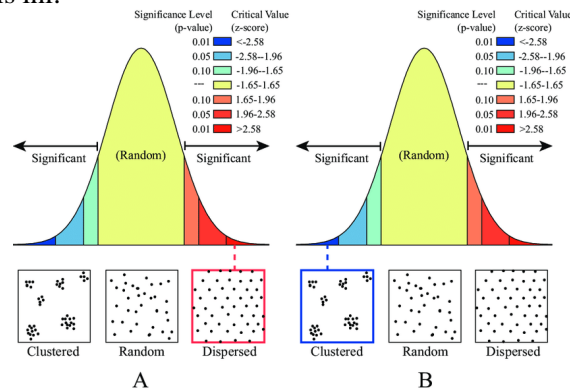
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dikelompokkan dalam dua aspek utama, yaitu terkait peta tematik dan analisis spasial aksesibilitas fasilitas kesehatan. Dalam peta tematik, teridentifikasi banyak *uncertainty* yang timbul akibat adanya data yang tidak konsisten dan kurang lengkap. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan antara data yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah dan pusat (Badan Informasi Geospasial, 2023; Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2023; Geoportal Kabupaten Jember, 2019) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Ditemukan bahwa terdapat kesenjangan luas wilayah administrasi Kabupaten Jember yang mencapai 7,011 km<sup>2</sup>, dengan rata-rata selisih sekitar 0,92 km<sup>2</sup> untuk masing-masing kecamatan, dan memiliki nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 2,12. Sementara dalam pengujian topologi jaringan jalan, ditemukan adanya 1.712 *dangles* dan 342 *pseudos*.

**Tabel 1. Batas Administrasi Kabupaten Jember dari Berbagai Sumber**

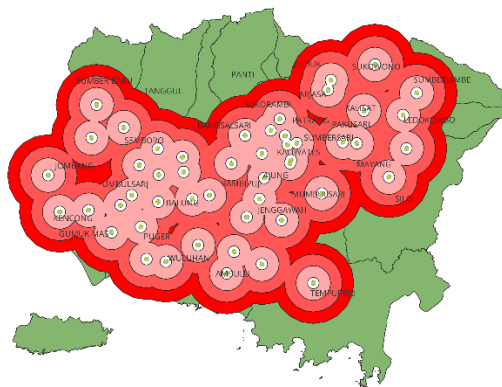
| Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (Km <sup>2</sup> ) | Badan Informasi Geospasial Nasional (Km <sup>2</sup> ) | Geo portal kabupaten jember (Km <sup>2</sup> ) |
|---|--|--|
| 3.306,689   | 3.313,447  | 3.306,436                                      |

Pada bagian analisis aksesibilitas fasilitas kesehatan, ditemukan pola persebaran yang bersifat acak untuk 12 Rumah Sakit Umum (RSU) dengan nilai *Z-Score* sebesar 0.575. Sedangkan untuk 50 puskesmas, terlihat pola persebaran yang cenderung terdispersi dengan nilai *Z-Score* sebesar 2.405. Di sisi lain, terdapat pola persebaran yang cenderung berkumpul untuk 2 Rumah Sakit Khusus (RSK) di Kabupaten Jember. Visualisasi persebaran menggunakan pendekatan Nearest Neighbour Analysis (Chen et al., 2023; Lovett et al., 2014; Mishra et al., 2019; Pei et al., 2009) dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam penelitian ini, wilayah pelayanan rumah sakit dan puskesmas dibagi ke dalam empat kategori jarak, yaitu 1 kilometer (sangat dekat), 3 kilometer (dekat), 5 kilometer (sedang), dan 7 kilometer (jauh). Teknik analisis *buffer* (*Proximity Analysis*) seperti yang dijelaskan oleh Kolcsár et al., (2021) dan Luqman & Khan, (2021) dapat digunakan untuk melakukan analisis ini.



**Gambar 1. Nearest Neighbour Analysis**

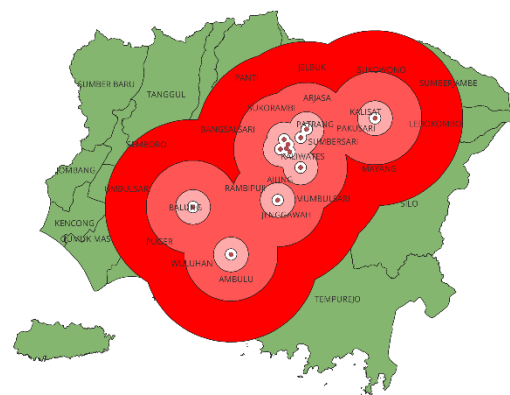
Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah yang dapat terjangkau oleh RSU mencakup hanya 2.053,224 km<sup>2</sup> (Gambar 4), sementara wilayah yang dapat terjangkau oleh RSK adalah 745,742 km<sup>2</sup> (Gambar 3). Selain itu, terdapat 2.489,741 km<sup>2</sup> wilayah yang dapat dijangkau oleh puskesmas (Gambar 2). Hal ini perlu diperhatikan mengingat total luas wilayah Kabupaten Jember mencapai 3.306,436 km<sup>2</sup> menurut data dari Geoportal Kabupaten Jember. Dapat disimpulkan dari analisis tersebut terdapat 921,897 Km<sup>2</sup> yang tidak terjangkau oleh RSU, RSK maupun Puskesmas. Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat luasan wilayah seluas 921,897 km<sup>2</sup> yang tidak dapat dijangkau oleh Rumah Sakit Umum (RSU), Rumah Sakit Khusus (RSK), maupun Puskesmas. Hasil ini memberikan gambaran jelas mengenai daerah yang belum tercakup oleh sistem pelayanan kesehatan yang ada.



**Gambar 2. Keterjangkauan Puskesmas**



Gambar 3. Keterjangkauan RS Khusus



Gambar 4. Keterjangkauan RS Umum

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa Kabupaten Jember, sebagai wilayah terluas ke-3 di Jawa Timur, menghadapi tantangan dalam aksesibilitas fasilitas kesehatan yang merata. Rasio fasilitas kesehatan terhadap jumlah penduduk tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan WHO. Distribusi dan aksesibilitas fasilitas kesehatan yang merata di wilayah ini sangat penting untuk mencapai tujuan pelayanan kesehatan berkualitas dan mengurangi disparitas kesehatan antar wilayah. Hasil analisis menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) menunjukkan adanya ketidakpastian data spasial dan perbedaan antara data pemerintah daerah dan pusat. Selain itu, ditemukan pola persebaran fasilitas kesehatan yang bersifat acak, terdispersi, dan berkumpul. Hasil penelitian ini memberikan gambaran jelas mengenai wilayah yang belum tercapai oleh sistem pelayanan kesehatan yang ada yaitu sekitar 921,897 km<sup>2</sup>. Oleh karena itu, perbaikan distribusi fasilitas kesehatan di Kabupaten Jember perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pelayanan kesehatan, sesuai dengan rekomendasi dari WHO untuk mencegah aglomerasi fasilitas kesehatan dan memastikan aksesibilitas merata bagi seluruh masyarakat. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memperbaiki pelayanan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Jember, serta dapat dijadikan model untuk daerah lain guna meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan.

### REFERENSI

Arief, M. H., & Ramdani, F. (2022). Uncertainty analysis in spatial planning application based on geographical information system (GIS) in Malang City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1064(1), 1–11. Kuala Lumpur, Malaysia: OP Publishing.

- <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1064/1/012041>
- Arief, M. H., Ramdani, F., & Bachtiar, F. A. (2021). A Conceptual Framework for Uncertainty Analysis in Map-Based Urban Spatial Planning. *ACM International Conference Proceeding Series*, 197–202. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3479645.3479683>
- Badan Informasi Geospasial. (2023). Geospasial untuk Negeri. Retrieved August 15, 2023, from Badan Informasi Geospasial website: <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/download/perwilayah>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. (2023). *Jember Regency in Figures*.
- Bappenas. (2020). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024. In *Perpustakaan Bappenas*. Jakarta.
- Chen, Q., Cheng, J., & Tu, J. (2023). Analysing the global and local spatial associations of medical resources across Wuhan city using POI data. *BMC Health Services Research*, 23(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09051-0>
- Depkes RI. (2010). Rencana Strategi Kementerian Kesehatan Tahun 2010-2014. *Development*, 1–145.
- Fisher, P. F. (1999). Models of uncertainty in spatial data. In *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications* (Vol. 1, pp. 191–205).
- Geoportals Kabupaten Jember. (2019). Batas Wilayah Kabupaten Jember. Retrieved April 9, 2023, from Pemerintah Kabupaten Jember website: <http://jemberkab.ina-sdi.or.id/>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Rencana Aksi Program Kesehatan Masyarakat 2020-2024. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. Jakarta. Retrieved from [https://e-renggar.kemkes.go.id/file\\_performance/1-416151-01-3tahunan-835.pdf](https://e-renggar.kemkes.go.id/file_performance/1-416151-01-3tahunan-835.pdf)
- Kolcsár, R. A., Csikós, N., & Szilassi, P. (2021). Testing the limitations of buffer zones and Urban atlas population data in urban green space provision analyses through the case study of Szeged, Hungary. *Urban Forestry and Urban Greening*, 57(December 2020). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126942>
- Lane, N., Konrad, R., & Ricketts, T. (2012). Health Care Costs and Access Disparities in Appalachia. [Http://www.Arc.Gov/Assets/Research\\_Reports/Healthcarecostsandaccessdisparitiesinappalachia.Pdf](http://www.Arc.Gov/Assets/Research_Reports/Healthcarecostsandaccessdisparitiesinappalachia.Pdf).
- Levesque, J. F., Harris, M. F., & Russell, G. (2013). Patient-centred access to health care: Conceptualising access at the interface of health systems and populations. *International Journal for Equity in Health*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-18>
- Leyk, S., Boesch, R., & Weibel, R. (2005). A conceptual framework for uncertainty investigation in map-based land cover change modelling. *Transactions in GIS*, 9(3), 291–322. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2005.00220.x>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic Information Sciences and Systems. In R. Flahive & J. Fiorillo (Eds.), *Wiley* (Fourth Edi). London: Wiley. [https://doi.org/10.1007/springerreference\\_62122](https://doi.org/10.1007/springerreference_62122)
- Lovett, D. A., Poots, A. J., Clements, J. T. C., Green, S. A., Samarasinghe, E., & Bell, D. (2014). Using geographical information systems and cartograms as a health service quality improvement tool. *Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology*, 10, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2014.05.004>
- Luqman, M., & Khan, S. U. (2021). Geospatial application to assess the accessibility to the health facilities in Egypt. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 24(3), 699–705. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2021.02.005>
- Michalos, A. C. (2015). Encyclopedia of Quality of Life and Well-being Research. In *Reference Reviews* (Vol. 29). <https://doi.org/10.1108/rr-06-2015-0143>
- Mishra, S., Sahu, P. K., Sarkar, A. K., Mehran, B., & Sharma, S. (2019). Geo-spatial site suitability analysis for development of health care units in rural India: Effects on habitation accessibility, facility utilization and zonal equity in facility distribution. *Journal of Transport Geography*, 78(October 2018), 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.05.017>
- Misnaniarti, M., Hidayat, B., Pujiyanto, P., Nadjib, M., Thabrany, H., Junadi, P., ... Yulaswati, V.

- (2017). Availability of facilities and health workers to support universal coverage of national health insurance. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 1(1), 6–16. Retrieved from <https://doi.org/10.22435/jpppk.v1i1.425>
- Morrone, M., Cronin, C. E., Schuller, K., & Nicks, S. E. (2021). Access to Health Care in Appalachia: Perception and Reality. *Journal of Appalachian Health*, 3(4), 123–136. <https://doi.org/10.13023/jah.0304.10>
- Pei, T., Zhu, A. X., Zhou, C., Li, B., & Qin, C. (2009). Detecting feature from spatial point processes using Collective Nearest Neighbor. *Computers, Environment and Urban Systems*, 33(6), 435–447. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2009.08.001>
- Ramadan, G. F., Maishella, A., Darmajaya, E. P., Ammaturohman, M. A., & Widayani, P. (2021). Analisis Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan Menggunakan Pemodelan Network Analysis Di Kota Yogyakarta. *Seminar Nasional Geomatika*, 179. <https://doi.org/10.24895/sng.2020.0-0.1133>
- Ramdani, F. (2017). *Pengantar Ilmu Geoinformatika (Pertama)*. Malang: UB Press.
- World Health Organization. (2011). Monitoring, evaluation and review of national health strategies: A country-led platform for information and accountability. *Strategizing National Health in the 21st Century: A Handbook*, 62. Retrieved from <http://www.who.int/healthsystems/publications/nhpsp-handbook-ch9/en/>
- Zhao, L., Jin, Y., Zhou, L., Yang, P., Qian, Y., Huang, X., & Min, M. (2023). Evaluation of health system resilience in 60 countries based on their responses to COVID-19. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1081068>