



# Identifikasi Lokasi Pemusatan Fasilitas Rumah Sakit Kota di Surakarta

Feri Karlina Pangestuti<sup>1</sup>

Novi Andareswari<sup>2</sup>

Ayu Fitriatul Ulya<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka Malang

<sup>3</sup> Diploma Kepariwisata, Universitas Merdeka Malang

## Abstract

Health is the optimal general state of one's body, mind, and spirit. Someone can do an activity because there is a healthy body so in general everyone always tries to stay healthy. The availability and convenience of health facilities is one of the efforts made by the government to improve the quality of public health. The purpose of this study with the Mean center method and Density estimation analysis with Heatmap, is to gain a better understanding of data distribution patterns. The Mean center method is used to determine the central point of distribution of data which can then be used as a reference to analyze and understand further distribution patterns. From this analysis it can be concluded that the Mean center method can help in identifying the center point or midpoint in the Surakarta area, describing the ideal location in Surakarta City, this method allows geographical representation of the center point using geographical coordinates such as latitude and longitude which can then provide an easy understanding of the relative location of the center point of the hospital to other hospitals in the region. The results of the Mean center show that the center point of the hospital is located in Kelurahan Kestalan, Kecamatan, Banjarsari Surakarta City. Density estimation results in 3 (three) concentration clusters in Surakarta City. This helps local governments in plans to add health facilities, because of the gap in the northern, central and southern regions.

**Keywords:** Density estimation, hospital facilities, mean center

## Article history:

Received July 13, 2023

Received in revised form  
September 15, 2023

Accepted August 15, 2024

Available online October 01, 2024

## Correspondence address:

Feri Karlina Pangestuti,  
Perencanaan Wilayah dan  
Kota, Teknik, Universitas  
Terbuka Malang, Jl. Mayjen  
Sungkono No.9, Bumiayu,  
Kecamatan kedungkandang,  
Malang, Indonesia  
Email: ferikrln12@gmail.com



## Pendahuluan

Kesehatan adalah keadaan umum yang optimal dari tubuh, pikiran, dan jiwa seseorang (Sinaga, Sinambela, and Purba 2023). Seseorang dapat melakukan suatu aktivitas dikarenakan ada tubuh yang sehat sehingga pada umumnya setiap orang selalu mengupayakan untuk tetap sehat (RB. Asyim and Yulianto 2022). Ketika manusia merasa tubuhnya tidak sehat, masyarakat akan mencari tempat berobat untuk memperoleh kesehatannya kembali. Untuk itu diperlukan sarana kesehatan yang baik. Ketersediaan dan kemudahan fasilitas kesehatan menjadi salah satu dari upaya yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu kesehatan masyarakat (Putri, Hardati Puji, and Arifien Mochammad 2018). Jenis fasilitas pelayanan kesehatan yang keberadaannya sangat penting di suatu daerah adalah rumah sakit. Peran penting dari rumah sakit adalah melaksanakan pelayanan kesehatan secara paripurna dan lengkap (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2016 yaitu tentang adanya Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang termuat dalam Pasal 4 Ayat 1). Indikator tercapainya pembangunan di bidang kesehatan pada suatu daerah dapat dilihat dari ketersediaan rumah sakit. Ketersediaan rumah sakit ini berhubungan dengan jumlah tempat tidur yang dimiliki rumah sakit untuk dapat melayani penduduk setempat (Balitbangkes RI, 2014; Natsir, Setiawan, and Somantri 2021).

Rumah sakit merupakan organisasi yang dilakukan melalui tenaga medis profesional yang terorganisir (Supartiningsih 2017). Di dalam rumah sakit tersedia sarana prasarana kedokteran permanen yang menyelenggarakan pelayanan kedokteran, asuhan keperawatan yang berkesinambungan (Nisak 2020). Rumah sakit merupakan instansi yang bergerak dalam bidang jasa kesehatan (Dano 2023). Rumah sakit sebagai fasilitas kesehatan berupaya untuk memenuhi kebutuhan kesehatan masyarakat secara menyeluruh (Sondakh, Lengkong, and Palar 2023). Dengan perawatan yang berkualitas dan pendekatan yang holistik, rumah sakit berperan dalam meningkatkan kesehatan individu dan masyarakat secara keseluruhan. Untuk dapat meningkatkan suatu pelayanan yang berkualitas, perlu adanya peningkatan komunikasi antar pasien, keluarga, dan staf medis, serta pengukuran evaluasi kinerja secara terarur untuk identifikasi area yang perlu diperbaiki.

Rumah sakit umum yang ada di Kota Surakarta merupakan rumah sakit milik pemerintah daerah, dibawah naungan Pemerintah Kota Surakarta. Hal ini menunjukkan peran penting rumah sakit ini dalam menyediakan layanan kesehatan yang terjangkau dan berkualitas bagi penduduk Kota Surakarta. Kota Surakarta atau Solo adalah kota di Jawa Tengah dengan penduduk 522.364 jiwa, dengan kepadatan 11.861,00/km dan luas 44,04 km<sup>2</sup>. Kota ini merupakan kota terbesar ketiga di Pulau Jawa setelah Kota Bandung dan Kota Malang. Kota Surakarta atau Solo ialah sebuah kota yang kaya akan budaya, sejarah, dan keindahan alam, serta merupakan pusat kegiatan ekonomi dan Pendidikan di wilayah Jawa Tengah. Sumber daya manusia yang terdapat di rumah sakit umum di Kota Surakarta mempunyai tugas rangkap fungsional, kurangnya komitmen petugas dan stakeholder, sarana dan prasarana. Sedangkan sumber daya manusia yang

berkualitas dan kompeten sangat mendukung efektivitas realisasi strategi layanan.

Dalam rangka mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan, yaitu kesehatan yang baik bagi masyarakat, perhatian harus diberikan kepada tenaga kesehatan melalui pemahaman dan upaya yang tepat. Diharapkan pemerataan fasilitas rumah sakit dapat ditingkatkan, sehingga masyarakat di daerah yang membutuhkan dapat menerima pelayanan kesehatan yang merata. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang pola distribusi data berlandas pada metode *mean center* serta analisis *density estimation* dengan *heatmap*. Metode *mean center* digunakan untuk menentukan titik pusat distribusi data yang kemudian dapat digunakan sebagai referensi untuk menganalisis dan memahami pola persebaran lebih lanjut. Misalnya, dengan memahami pola distribusi data, penelitian dapat membantu dalam pengambilan keputusan tentang alokasi sumber daya, pengembangan kebijakan. Adapun manfaat menggunakan metode tersebut ialah mampu melihat titik pemusatan rumah sakit di Kota Surakarta, mampu memberikan suatu informasi Spasial kepada masyarakat mengenai pemusatan rumah sakit, dan membantu instansi/kelembagaan dalam menentukan kebutuhan sebaran rumah sakit di Kota Surakarta (Ocky, M. Sc, and M. Sc 2018).

Penelitian ini memanfaatkan sejumlah dataset digital atau *open-source* yang meliputi *Global Administrative Areas* (GADM) dan data sarana kesehatan *Google point of interest* (POI). Kedua dataset ini memberikan sumbangan yang signifikan bagi keberhasilan penelitian dan menyediakan informasi penting yang relevan untuk penelitian tentang aspek kesehatan (A. Setiawan et al. 2023; Nugraha et al. 2023). Tabel 1 yang terlampir menyajikan informasi terperinci mengenai dataset yang digunakan dalam penelitian ini, memuat detail tentang sumber data, rentang waktu yang dicakup, dan jenis informasi yang dapat diekstraksi dari masing-masing dataset tersebut.

| Data               | Sumber                                    | Keterangan                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Batas administrasi | <i>Global Administrative Areas</i> (GADM) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Batas administrasi level 4 (kelurahan)</li> <li>Data diakses 1 juli 2023, diunduh pada <a href="https://gadm.org/download_country_v.html">https://gadm.org/download_country_v.html</a></li> </ul> |
| Sarana kesehatan   | <i>Google point of interest</i> (POI)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan teknik webscraping melalui Instant Data Scraper</li> <li>Data yang diambil berupa sarana komersial</li> <li>Data diakses 1 juli 2023</li> </ul>                                       |

Tabel 1  
Informasi dataset

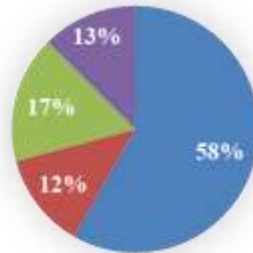
## Metode

Lokasi penelitian ini berada di Kota Surakarta. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan dua metode yaitu *mean center* dan *density estimation*. Serta data yang dikumpulkan terdiri dari data sekunder. Berikut merupakan data rumah sakit yang ada di Kota Surakarta (lihat tabel 2).

Tabel 2  
 Jumlah persebaran rumah sakit

| Kecamatan    | Desa/Kelurahan | Jumlah |
|--------------|----------------|--------|
| Banjarsari   | Gilingan       | 1      |
|              | Jebres         | 4      |
|              | Mangkubumen    | 1      |
|              | Nusukan        | 1      |
|              | Pajang         | 2      |
|              | Penumping      | 1      |
|              | Purwosari      | 2      |
|              | Setabelan      | 1      |
|              | Tegalharjo     | 1      |
| Colomadu     | Jajar          | 1      |
|              | Kerten         | 2      |
|              |                |        |
| Jebres       | Gadegan        | 1      |
|              | Jagalan        | 1      |
|              | Purwodiningrat | 1      |
|              | Sangkrah       | 1      |
|              |                |        |
| Pasar Kliwon | Gajahan        | 1      |
|              | Jayengan       | 1      |
|              | Pasarkliwon    | 1      |
| Grand Total  |                | 24     |

Jumlah Rumah Sakit pada tiap kecamatan



Gambar 1  
 Diagram persebaran rumah sakit

Dapat dilihat pada tabel dan diagram di atas, jumlah rumah sakit paling banyak berada di Kecamatan Banjarsari dengan jumlah 58% atau sekitar 14 rumah sakit yang ada, kemudian Kecamatan Pasar Kliwon merupakan kecamatan dengan fasilitas rumah sakit yang paling sedikit. Persebaran fasilitas rumah sakit di Kota Surakarta dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2  
Titik Persebaran Rumah Sakit

### **Mean center**

Metode *mean center* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan distribusi sarana ataupun fasilitas berdasarkan koordinat lokasi masing-masing dengan menggunakan metode analisis ini, dapat diketahui mengapa banyak fasilitas tersebar di suatu wilayah tertentu. Metode *mean center* juga dikenal dengan algoritma yang menggunakan pendekatan pencarian local. untuk mempartisi titik menjadi pusat (Arthur and Vassilvitskii 2006). Metode *mean center* digunakan untuk menentukan titik pusat distribusi data yang kemudian dapat digunakan sebagai referensi dalam memahami pola persebaran lebih lanjut (Ocky, M. Sc, and M. Sc 2018).

### **Density estimation**

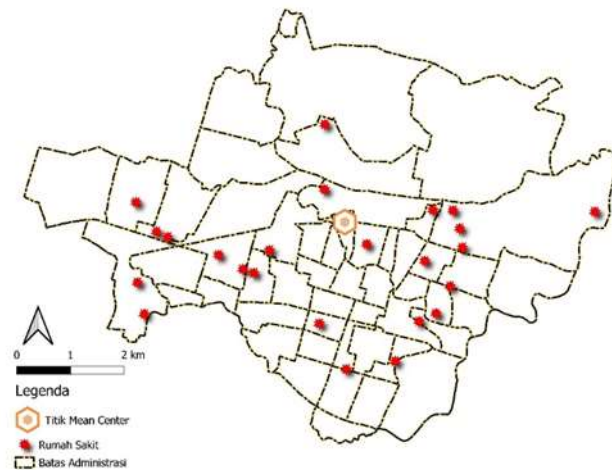
*Density estimation* adalah teknik untuk mengestimasi fungsi densitas probabilitas yang menjadi aspek penting bagi pengguna untuk menganalisis distribusi probabilitas yang dipelajari dengan lebih baik daripada menggunakan histogram tradisional (Węglarczyk 2018). *Density estimation* merupakan suatu pendekatan statistika untuk mengestimasi fungsi distribusi probabilitas (E. Setiawan, Murfi, and Satria 2017). *Density estimation* biasanya banyak digunakan untuk menganalisis pola persebaran kerapatan dalam suatu area, salah satunya ialah titik pusat rumah sakit (Kloog, Haim, and Portnov 2009). *Density estimation* merupakan fungsi matematika yang kemudian dikembangkan dalam fungsi spasial untuk mengukur persebaran intensitas suatu titik dalam bidang dengan radius tertentu (Kloog, Haim, and Portnov 2009). Hal ini dapat membantu dalam mengidentifikasi pola yang mungkin terdapat dalam data. Secara umum, *density estimation* digunakan dalam pelbagai bidang. Data titik rumah sakit eksisting pada *density estimation* ialah data utama yang akan dimasukkan pada software pemetaan dan menentukan titik bangunan serta kedekatan antar bangunan.

## Hasil dan Pembahasan

Dengan menggunakan metode *mean center* dan *density estimation* dapat mengetahui pemusatan pelayanan. Metode *mean center* merupakan pemusatan ideal pada sarana rumah sakit dikarenakan menunjukkan lokasi ideal pada pusat wilayah, kemudian melakukan *density estimation* untuk menentukan intensitas yang melibatkan penggunaan kepadatan densitas. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan adalah sarana rumah sakit di wilayah Kota Surakarta.

### **Mean center**

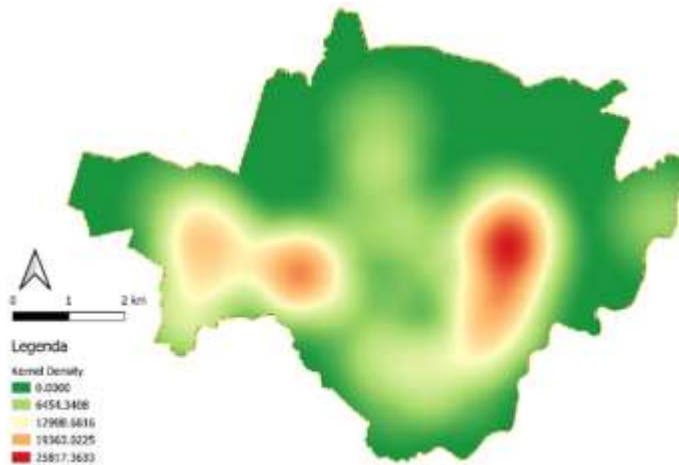
Setelah melakukan *mean center* (lihat gambar 3), menghasilkan titik ideal lokasi pusat fasilitas rumah sakit berada pada tengah kota dan terletak di Kelurahan Kestalan, Kecamatan, Banjarsari Kota Surakarta. Dalam upaya pengembangan fasilitas kesehatan, menempatkan rumah sakit di pusat kota adalah strategi yang efektif. Dengan lokasi yang strategis, aksesibilitas ke rumah sakit akan lebih mudah bagi penduduk di sekitarnya. Selain itu, keberadaan rumah sakit di tengah kota juga memungkinkan adanya kolaborasi dengan fasilitas medis lainnya, seperti klinik, laboratorium, dan apotek, yang mungkin sudah ada di sekitar area tersebut. Dengan demikian, masyarakat dapat dengan cepat mendapatkan perawatan medis yang dibutuhkan tanpa harus melakukan perjalanan jauh. Keputusan untuk menempatkan pusat fasilitas rumah sakit di Kelurahan Kestalan juga mengindikasikan bahwa wilayah tersebut memiliki potensi sebagai pusat pelayanan kesehatan yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara optimal.



Gambar 3  
Titik *mean center*

### Density estimation

Hasil *density estimation* menggambarkan adanya 3 (tiga) klaster pemusatan yang ada di Kota Surakarta, diantaranya sebagai berikut: (1) klaster pertama terdapat pada kelurahan Tegalarjo, Jebres, Kepatihan Wetan, Jagalan, Sudiroprajan, Gadegan dan Sewu (2) klaster kedua terdapat pada kelurahan Penumping dan Purwosari (3) klaster ketiga terdapat pada kelurahan Sondakan, Kerten, Jajar, Makamhaji. Diketahui bahwa dari ketiga klaster tersebut tersebar pada bagian wilayah timur dan barat dari Kota Surakarta, hal tersebut terdapat adanya kesenjangan pada wilayah bagian tengah, utara, dan selatan pada Kota Surakarta.



Gambar 3  
Peta *density estimation*

### Kesimpulan

Metode *mean center* dapat membantu dalam mengidentifikasi titik pusat atau titik tengah di wilayah Surakarta, menggambarkan lokasi ideal di Kota Surakarta, metode ini memungkinkan representasi geografis dari titik pusat dengan menggunakan koordinat geografis seperti latitude dan longitude yang kemudian dapat memberikan kemudahan pemahaman tentang lokasi relative dari titik pusat rumah sakit terhadap rumah sakit lain dalam wilayah tersebut. Hasil *mean center* menunjukkan titik pusat rumah sakit terletak di Kelurahan Kestalan, Kecamatan, Banjarsari Kota Surakarta. *Density estimation* menghasilkan adanya 3 (tiga) klaster pemusatan yang ada di Kota Surakarta. Hal tersebut membantu pemerintah daerah dalam rencana menambah fasilitas kesehatan, karena adanya kesenjangan pada wilayah bagian utara, tengah dan selatan. Penelitian ini dapat dilakukan lebih lanjut dengan menggunakan variabel lainnya dan metode lainnya.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Terbuka UPBJJ UT Malang dan Dosen Pembimbing Ibu Novi Andareswari, S.Si., M.Si. dan Ayu Fitriatul Ulya, ST., M. Sc yang telah memberikan bimbingan dan masukan terhadap penyelesaian Jurnal ini.

## Referensi

- Arthur, David, and Sergei Vassilvitskii. 2006. "How Slow Is the k -Means Method?" In *Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Computational Geometry*, 144–53. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/1137856.1137880>.
- Dano, Muhammad Guntur. 2023. 'Analisis Manajemen Pelayanan Rumah Sakit Terhadap Kualitas Pelayanan Publik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dr. L. M. Baharuddin, M.Kes Kabupaten Muna'. *Jurnal Promotif Preventif* 6 (6): 846–53. <https://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP/article/view/1027/601>.
- Kloog, Itai, Abraham Haim, and Boris A. Portnov. 2009. "Using Kernel Density Function as an Urban Analysis Tool: Investigating the Association between Nightlight Exposure and the Incidence of Breast Cancer in Haifa, Israel." *Computers, Environment and Urban Systems* 33 (1): 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2008.09.006>.
- Natsir, Andre Wirapati Prasasta, Iwan Setiawan, and Lili Somantri. 2021. "Analisis Penentuan Lokasi Rumah Sakit Tipe C Baru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Kabupaten Sumedang." *LOSARI: Jurnal Arsitektur Kota Dan Pemukiman*, February, 55–71. <https://doi.org/10.33096/losari.v6i1.268>.
- Nisak, Umi Khoirun. 2020. *Buku Ajar Statistik Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-94-0>.
- Nugraha, Rizal Brilliant, Nuryantiningsih Pusporini, Fanita Cahyaning Arie, and Firman Afrianto. 2023. "MENINJAU ULANG SNI 03 1733 2004 TENTANG SARANA PENDIDIKAN: STUDI KASUS RADIUS PENCAPAIAN SARANA PENDIDIKAN DI KOTA MALANG." *Jurnal Riset Planologi*, June.
- Ocky, Dr. Budi Susetyo, Ir., M. Sc, and Erwin Hermawan. M. Sc. 2018. "ANALISIS WEIGHTED MEAN CENTER LOKASI KANTOR DESA DI KECAMATAN AIKMAL BERBASIS WEBGIS STUDI KASUS KECAMATAN AIKMEL KABUPATEN LOMBOK TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT." *INOVA-TIF* 1 (1). <https://doi.org/10.32832/inovatif.v1i1.1325>.
- Putri, Aprella Qonita Aghnia, Hardati Puji, and Arifien Mochammad. 2018. "Pengaruh Pola Sebaran Sarana Dan Prasarana Kesehatan Terhadap Aksesibilitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat Di Kabupaten Tegal Tahun 2016." *Geo-Image* 7 (1).
- RB. Asyim, and Yulianto. 2022. 'Perilaku Konsumsi Obat Tradisional Dalam Upaya Menjaga Kesehatan Masyarakat Bangsawan Sumenep'. *Jurnal Keperawatan* Vol. 15 (No. 2): 2. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiHv5LumJf9AhUE23MBHfP5B08QFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fjournal.unhas.ac.id%2Findex.php%2Fjnik%2Farticle%2Fview%2F4281%2F2691&usg=AOvVaw18c01-ZoiAK3BpakPz6BAw>.
- Setiawan, Alifianto, Fanita Cahyaning Arie, Annisa Dira Hariyanto, and Firman Afrianto. 2023. "VITALITAS PERKOTAAN DI KOTA SEMARANG: REKONSTRUKSI METODE JANE JACOBS." *Jurnal Riset Planologi*, June.
- Setiawan, Erwan, Hendri Murfi, and Yudi Satria. 2017. "Analisis Penggunaan Metode Kernel Density Estimation Pada Loss Distribution

- Approach Untuk Risiko Operasional.” *Jurnal Matematika Integratif* 12 (1): 11. <https://doi.org/10.24198/jmi.v12.n1.10248.11-18>.
- Sinaga, Janes, Juita Lusiana Sinambela, and Beni Chandra Purba. 2023. ‘Pengaruh Pikiran Terhadap Kesehatan Mental, Tubuh, Dan Kerohanian’. *Indonesian Journal of Psychology and Behavioral Science* 1 (1): 65–75.
- Sondakh, Vanesa, Florence D. J. Lengkong, and Novier Palar. 2023. ‘Kualitas Pelayanan Kesehatan Rawat Jalan Di Rumah Sakit Umum Daerah Noonga’. *Jurnal Administrasi Publik* 4 (4): 244–53.
- Supartiningsih, Solichah. 2017. ‘Kualitas Pelayanan an Kepuasan Pasien Rumah Sakit: Kasus Pada Pasien Rawat Jalan’. *Jurnal Medicoeticolegal Dan Manajemen Rumah Sakit* 10.18196/Jmmr.2016 6 (1): 9–15. <https://doi.org/10.18196/jmmr.6122>.
- Węglarczyk, Stanisław. 2018. “Kernel Density Estimation and Its Application.” *ITM Web of Conferences* 23 (November):00037. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20182300037>.

#### **Author(s) contribution**

**Feri Karlina Pangestuti** contributed to the research concepts preparation, methodologies, investigations, data analysis, visualization, articles drafting and revisions.

**Novi Andareswari** contribute to the research concepts preparation and literature reviews, data analysis, of article drafts preparation and validation.

**Ayu Fitriatul Ulya** contribute to methodology, supervision, and validation.

*Feri Karlina Pangestuti*  
*Novi Andareswari*  
*Ayu Fitriatul Ulya*

This page is intentionally left blank