

---

# Academia Open



*By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*

---

## Table Of Contents

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| <b>Journal Cover .....</b>                  | <b>1</b> |
| <b>Author[s] Statement.....</b>             | <b>3</b> |
| <b>Editorial Team .....</b>                 | <b>4</b> |
| <b>Article information .....</b>            | <b>5</b> |
| Check this article update (crossmark) ..... | 5        |
| Check this article impact .....             | 5        |
| Cite this article.....                      | 5        |
| <b>Title page.....</b>                      | <b>6</b> |
| Article Title .....                         | 6        |
| Author information .....                    | 6        |
| Abstract .....                              | 6        |
| <b>Article content .....</b>                | <b>8</b> |

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

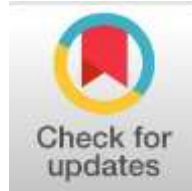
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

# Spatial Coverage Mapping Of Community Health Centers Using Geographic Information Systems: Pemetaan Cakupan Spasial Pusat Kesehatan Masyarakat Menggunakan Sistem Informasi Geografis

**Marisa Marisa, marisa.030510@gmail.com (\*)**

*Program Studi Informatika Medis, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Indonesia*

**Apri Yulda, apriyulda08@gmail.com**

*Program Studi Informatika Medis, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Indonesia*

**Febri Ramanda, febriramand@gmail.com**

*Program Studi Informatika Medis, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Indonesia*

**Sidik Praptomo, sidikpraptomo7@gmail.com**

*Program Studi Informatika Medis, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Indonesia*

**Yessy Fitriani, yessyfitriani20@gmail.com**

*Program Studi Informatika Medis, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Indonesia*

(\*) Corresponding author

## Abstract

**General Background** The uneven territorial distribution of primary care facilities creates structural barriers to equitable public access. **Specific Background** Bungo Regency faces geographical challenges across its vast territory of 4,769.60 km<sup>2</sup>, resulting in unequal accessibility to its 19 medical facilities. **Knowledge Gap** While prior research explored mobile-based applications, a systematic geographical evaluation using standardized analytical methods remains absent for this region. **Aims** This study evaluates the geographical reach of 19 medical facilities across 17 sub-districts utilizing QGIS software to plan equitable service distribution. **Results** Applying a uniform 5 km radius, findings reveal that only 25.2% of the total regency area falls within the service range. Among the 17 sub-districts, three are fully reached, and fourteen are partially reached, with Limbur Lubuk Mengkuang and Bathin III Ulu recording the lowest accessibility at 9.0% and 10.9%, respectively. **Novelty** The research utilizes a homogeneous comparative Euclidean distance approach without urban-rural classification to uncover precise regional distribution disparities. **Implications** These findings provide foundational evidence for urgent policy interventions, specifically the development of auxiliary posts and mobile programs in critically underserved sub-districts to achieve regional equity.

## Highlights

- QGIS software evaluation reveals that a standardized service radius reaches only a quarter of the total regency territory.
- Fourteen sub-districts face partial service deficits, with specific regions experiencing critically low accessibility levels below eleven percent.
- The identified regional disparities necessitate targeted infrastructure developments like auxiliary posts to achieve equitable primary care distribution.

## Keywords

Geographic Information Systems; Community Health Centers; Spatial Coverage; Buffer Analysis; Healthcare Accessibility

---

Published date: 2026-07-27

---



## PENDAHULUAN

Akses geografis terhadap fasilitas kesehatan menjadi faktor penting bagi derajat Kesehatan Masyarakat. Sebagai fasilitas kesehatan tingkat pertama, Puskesmas menyelenggarakan pelayanan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif [1].

Berdasarkan standar nasional, jangkauan pelayanan fasilitas kesehatan tingkat pertama seperti Puskesmas berada pada radius sekitar 3–5 km dari permukiman penduduk untuk memastikan kemudahan akses masyarakat [2]. Posisi Puskesmas sebagai titik kontak pertama masyarakat dengan sistem pelayanan formal menjadikan distribusi dan jangkauan pelayannya sebagai penentu utama kemampuan masyarakat dalam mengakses layanan dasar kesehatan.

Secara global, hambatan jarak menuju fasilitas kesehatan masih menjadi persoalan yang belum tuntas. Weiss et al. (2020) dalam studi resolusi tinggi yang dipublikasikan di Nature Medicine mengungkapkan bahwa meskipun 91,1% populasi dunia dapat menjangkau rumah sakit atau klinik dalam satu jam menggunakan transportasi bermotor, angka tersebut turun drastis menjadi hanya 56,7% jika hanya mengandalkan berjalan kaki. Di Indonesia, Leosari et al. (2023) yang meneliti aksesibilitas layanan kesehatan di Provinsi Maluku menemukan rata-rata jarak tempuh darat menuju Puskesmas mencapai 8,89 km, dengan 65% dari 207 Puskesmas yang ada tidak memiliki dokter [3]. Apriliani (2023) melalui scoping review mengidentifikasi bahwa kondisi geografis, jarak tempuh, dan ketiadaan sarana transportasi merupakan faktor penghambat paling dominan dalam pemanfaatan Puskesmas di wilayah perdesaan dan terpencil [4].

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan pendekatan yang efektif untuk menganalisis sebaran fasilitas kesehatan secara spasial. GIS mendukung perencanaan layanan Kesehatan melalui integrasi data demografi, jaringan transportasi, dan lokasi fasilitas [5]. Di Indonesia, penerapan buffer analysis berbasis QGIS secara konsisten terbukti mampu mengidentifikasi ketimpangan distribusi dan wilayah yang belum terjangkau layanan Kesehatan [6][7][8].

Di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi, persoalan ini memiliki konteks yang khas. Kabupaten Bungo memiliki luas 4.769,60 km<sup>2</sup> terbagi dalam 17 kecamatan dengan topografi yang didominasi dataran rendah gambut, kawasan hutan tropis, dan perbukitan di bagian barat. Dari 17 kecamatan tersebut, terdapat 19 Puskesmas yang tersebar tidak merata, dengan Kecamatan Limbur Lubuk Mengkuang dan Bathin III Ulu tercatat memiliki cakupan pelayanan terendah (masing-masing 9,0% dan 10,9%), kondisi yang jauh dari ideal terhadap amanat Permenkes No. 43 Tahun 2019 yang mewajibkan minimal satu Puskesmas di setiap kecamatan dengan cakupan yang memadai. Studi terdahulu di Kabupaten Bungo oleh Tauriska et al. (2018) dan Adri & Sriwahyuni (2016) berfokus pada pengembangan sistem informasi berbasis mobile [9][10], bukan analisis jangkauan spasial yang sistematis. Dengan demikian, kajian mengenai kesenjangan cakupan layanan Puskesmas di Kabupaten Bungo menggunakan metode buffer terstandar masih belum tersedia. Penelitian ini bertujuan memetakan distribusi 19 Puskesmas, menganalisis jangkauan layanannya, mengidentifikasi tingkat keterjangkauan setiap kecamatan, dan menyusun rekomendasi pemerataan layanan kesehatan berbasis spasial.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan spasial di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi (luas 4.769,60 km<sup>2</sup>) selama Maret-Mei 2025. Data yang digunakan meliputi koordinat 19 Puskesmas yang diperoleh dari Google Maps dan diverifikasi oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Bungo, serta data batas administrasi kecamatan dan atribut Puskesmas.

Analisis spasial dilakukan menggunakan QGIS dengan sistem koordinat WGS84 (EPSG:4326) dan UTM Zone 47S (EPSG:32747). Tahapannya meliputi input dan re-proyeksi data, pembuatan buffer 5 km pada seluruh Puskesmas, overlay dengan batas kecamatan, klasifikasi jangkauan menjadi terjangkau penuh (>80%), sebagian terjangkau (1-80%), dan blank spot dominan (<1% atau tanpa Puskesmas), serta visualisasi dalam peta tematik.

**Tabel 1** Data Koordinat dan Buffer 5 km Seluruh 19 Puskesmas di Kabupaten Bungo

| No | Nama Puskesmas   | Kecamatan            | Lat     | Long     | Jenis     | Buffer |
|----|------------------|----------------------|---------|----------|-----------|--------|
| 1  | Muara Bungo I    | Pasar Muara Bungo    | -1.4830 | 102.1185 | Perkotaan | 5 km   |
| 2  | Muara Bungo II   | Bungo Dani           | -1.5054 | 102.0628 | Perkotaan | 5 km   |
| 3  | Tanjung Agung    | Muko-Muko Bathin VII | -1.5272 | 102.0531 | Perkotaan | 5 km   |
| 4  | Rimbo Tengah     | Rimbo Tengah         | -1.5585 | 102.1832 | Perkotaan | 5 km   |
| 5  | Air Gemuruh      | Bathin III           | -1.4438 | 102.0796 | Perkotaan | 5 km   |
| 6  | Babeko           | Bathin II Babeko     | -1.4915 | 102.2182 | Perdesaan | 5 km   |
| 7  | Kuamang Jaya     | Pelepat Ilir         | -1.5952 | 102.2938 | Perdesaan | 5 km   |
| 8  | Kuamang Kuning I | Pelepat Ilir         | -1.6151 | 102.3512 | Perdesaan | 5 km   |

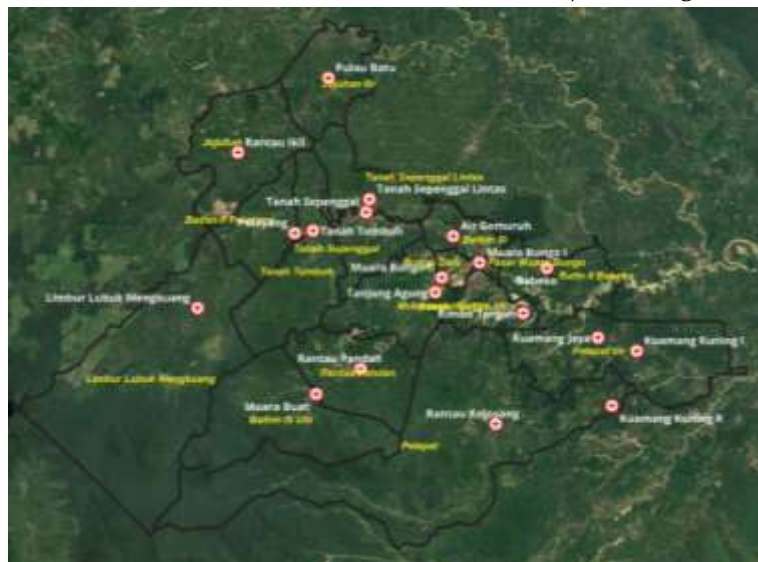


|    |                        |                        |         |          |           |      |
|----|------------------------|------------------------|---------|----------|-----------|------|
| 9  | Kuamang Kuning X       | Pelepat                | -1.6965 | 102.3145 | Perdesaan | 5 km |
| 10 | Rantau Pandan          | Rantau Pandan          | -1.6412 | 101.9425 | Perdesaan | 5 km |
| 11 | Muara Buat             | Bathin III Ulu         | -1.6786 | 101.8764 | Perdesaan | 5 km |
| 12 | Tanah Sepenggal        | Tanah Sepenggal        | -1.4078 | 101.9507 | Perdesaan | 5 km |
| 13 | Tanah Sepenggal Lintas | Tanah Sepenggal Lintas | -1.3886 | 101.9558 | Perdesaan | 5 km |
| 14 | Tanah Tumbuh           | Tanah Tumbuh           | -1.4352 | 101.8722 | Perdesaan | 5 km |
| 15 | Limbur Lubuk Mengkuang | Limbur Lubuk Mengkuang | -1.5502 | 101.7009 | Perdesaan | 5 km |
| 16 | Rantau Ikil            | Jujuhan                | -1.3187 | 101.7611 | Perdesaan | 5 km |
| 17 | Pulau Batu             | Jujuhan Ilir           | -1.2080 | 101.8949 | Perdesaan | 5 km |
| 18 | Pelayang               | Bathin II Pelayang     | -1.4389 | 101.8451 | Perdesaan | 5 km |
| 19 | Rantau Keloyang        | Pelepat                | -1.7234 | 102.1423 | Perdesaan | 5 km |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Bungo terdiri atas 17 kecamatan dengan luas wilayah yang beragam, dari sekitar 8,87 km<sup>2</sup> hingga 1.032,63 km<sup>2</sup>. Perbedaan luas wilayah yang besar, disertai distribusi Puskesmas yang tidak merata, menyebabkan ketimpangan jangkauan pelayanan. Puskesmas terkonsentrasi di wilayah tengah dan timur, sedangkan wilayah barat, barat daya, dan Bathin III Ulu hanya dilayani satu Puskesmas. Hasil buffer 5 km menunjukkan bahwa wilayah yang lebih luas memiliki cakupan layanan yang relatif rendah. Pola konsentrasi di pusat kota ini konsisten dengan temuan Leosari et al. (2023) di Provinsi Maluku, di mana fasilitas kesehatan cenderung menumpuk di pusat administratif sementara wilayah pinggiran tertinggal secara structural [3].

**Gambar 1.** Peta Persebaran Lokasi Puskesmas di Kabupaten Bungo



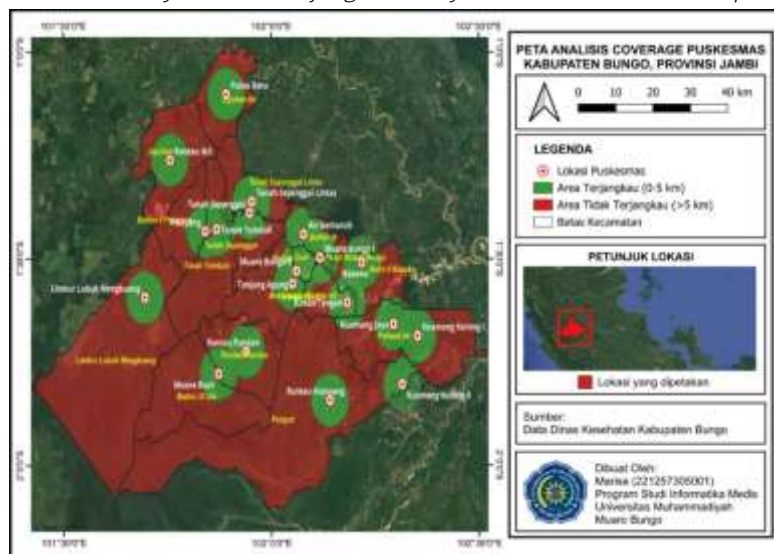
Analisis buffer menggunakan QGIS menghasilkan zona jangkauan yang memperlihatkan tumpang tindih (overlap) antar buffer di kawasan perkotaan, terutama antara Puskesmas Muara Bungo I, II, Tanjung Agung, dan Rimbo Tengah. Kondisi ini memberikan keuntungan pilihan akses ganda bagi masyarakat di zona perkotaan tersebut. Namun sebaliknya, sebagian besar wilayah kabupaten terutama di sektor barat dan selatan sama sekali tidak tersentuh zona buffer. Luas total zona buffer bruto seluruh 19 Puskesmas mencapai sekitar 1.492 km<sup>2</sup> ( $\pi \times 5^2 \times 19$ ), namun dengan memperhitungkan overlap antar buffer di kawasan yang berdekatan, luas efektif union buffer diestimasikan sekitar 1.256 km<sup>2</sup>, dan setelah dipotong batas kabupaten luas terlayani aktual mencapai sekitar 1.201 km<sup>2</sup> atau hanya sekitar 25,2% dari total luas 4.769,60 km<sup>2</sup>, artinya lebih dari 74,8% wilayah berada di luar jangkauan. Angka ini mencerminkan penurunan cakupan yang signifikan dibandingkan skenario dengan diferensiasi radius, dan menggarisbawahi betapa luasnya ketimpangan spasial yang terjadi. Temuan ini konsisten dengan hasil Elwado & Naulibasa (2022) yang mendapati ketimpangan distribusi serupa di Kabupaten Way Kanan [6].

**Gambar 2.** *Peta Buffer Jangkauan Pelayanan Puskesmas di Kabupaten Bungo (Zona Biru = Area Terlayani)*



Gambar 3 menyajikan peta klasifikasi wilayah berdasarkan tingkat keterjangkauan. Dominasi warna merah yang meliputi sebagian besar peta dengan gamblang memvisualisasikan besarnya wilayah yang tidak terjangkau pelayanan Puskesmas. Hanya sebagian kecil area terutama di pusat kabupaten yang berada dalam zona buffer (lingkaran cokelat). Kecamatan Bathin III Ulu, yang terletak di bagian tengah-selatan, didominasi warna merah dengan hanya sebagian kecil zona buffer di sekitar Puskesmas Muara Buat, mencerminkan cakupan yang sangat rendah (10,9%).

**Gambar 3.** *Peta Wilayah Tidak Terjangkau Pelayanan Puskesmas di Kabupaten Bungo*



Tabel 2 merangkum klasifikasi tingkat keterjangkauan seluruh kecamatan berdasarkan hasil overlay buffer dan batas administrasi.

**Tabel 2.** *Klasifikasi Tingkat Keterjangkauan Pelayanan*

*Puskesmas per Kecamatan di Kabupaten Bungo*

| No | Kecamatan          | Luas (km <sup>2</sup> ) | Jml PKM | Kategori Keterjangkauan |
|----|--------------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1  | Pasar Muara Bungo  | 8,87                    | 1       | ✓ Terjangkau Penuh      |
| 2  | Bungo Dani         | 31,05                   | 1       | ✓ Terjangkau Penuh      |
| 3  | Rimbo Tengah       | 98,95                   | 1       | ~ Sebagian Terjangkau   |
| 4  | Bathin III         | 92,49                   | 1       | ✓ Terjangkau Penuh      |
| 5  | Bathin II Babeko   | 187,71                  | 1       | ~ Sebagian Terjangkau   |
| 6  | Bathin II Pelayang | 157,47                  | 1       | ~ Sebagian Terjangkau   |

|    |                        |          |   |                       |
|----|------------------------|----------|---|-----------------------|
| 7  | Muko-Muko Bathin VII   | 219,92   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 8  | Rantau Pandan          | 246,74   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 9  | Pelepat Ilir           | 400,31   | 2 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 10 | Tanah Sepenggal        | 126,89   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 11 | Tanah Sepenggal Lintas | 151,41   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 12 | Tanah Tumbuh           | 282,71   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 13 | Jujuhan                | 283,80   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 14 | Jujuhan Ilir           | 193,02   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 15 | Pelepat                | 1.032,63 | 2 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 16 | Limbur Lubuk Mengkuang | 873,02   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |
| 17 | Bathin III Ulu         | 382,62   | 1 | ~ Sebagian Terjangkau |

Keterangan: ✓ = Terjangkau Penuh | ~ = Sebagian Terjangkau | Sumber: Hasil analisis buffer QGIS (2025).

Satu kecamatan terjangkau penuh yaitu Pasar Muara Bungo merupakan kecamatan terkecil (8,87 km<sup>2</sup>) dengan infrastruktur perkotaan yang memadai, sehingga buffer 5 km dari satu Puskesmas (78,54 km<sup>2</sup>) jauh melampaui luas kecamatan itu sendiri dan menutupi seluruh wilayahnya. Kecamatan Bungo Dani (31,05 km<sup>2</sup>) dan Bathin III (92,49 km<sup>2</sup>) juga masuk kategori terjangkau penuh karena luas wilayahnya yang relatif kecil sehingga buffer 5 km dari satu Puskesmas mampu menutupi seluruh wilayahnya. Sementara itu, Kecamatan Rimbo Tengah (98,95 km<sup>2</sup>) berada di batas kategori dengan cakupan aktual 61,2%, menempatkannya dalam kategori sebagian terjangkau. Pola konsentrasi fasilitas di pusat kota merupakan fenomena universal sebagaimana dikonfirmasi Xu et al. (2024) yang menemukan ketimpangan aksesibilitas urban-rural secara konsisten di berbagai konteks [11].

Empat belas kecamatan sebagian terjangkau menggambarkan kondisi yang paling dominan di Kabupaten Bungo: Puskesmas ada, tetapi luas wilayah jauh melampaui kapasitas jangkauan buffer 5 km (78,54 km<sup>2</sup> per Puskesmas). Yang paling kritis dalam kategori ini adalah Pelepat Ilir (400,31 km<sup>2</sup>, 2 Puskesmas), Jujuhan (283,80 km<sup>2</sup>, 1 Puskesmas), dan Muko-Muko Bathin VII (219,92 km<sup>2</sup>, 1 Puskesmas). Di samping itu, kecamatan besar seperti Pelepat (1.032,63 km<sup>2</sup>) dan Limbur Lubuk Mengkuang (873,02 km<sup>2</sup>) menunjukkan tingkat keterjangkauan yang sangat rendah, masing-masing hanya 12,0% dan 9,0% dari luas wilayahnya yang menjadikan Limbur Lubuk Mengkuang kecamatan dengan cakupan terendah di Kabupaten Bungo [12]. Kondisi ini menunjukkan bahwa Masyarakat yang tinggal di desa-desa terluar kecamatan-kecamatan tersebut hampir pasti memerlukan waktu dan biaya tempuh yang sangat signifikan untuk menjangkau Puskesmas, sebagaimana dikonfirmasi Apriliani (2023) bahwa jarak jauh dan keterbatasan transportasi merupakan hambatan utama pemanfaatan layanan Kesehatan [4].

Kecamatan Bathin III Ulu (382,62 km<sup>2</sup>), yang pada analisis batas administratif sebelumnya teridentifikasi sebagai blank spot tanpa Puskesmas, kini tercatat memiliki satu Puskesmas yaitu Puskesmas Muara Buat, menyusul pembaruan data batas kecamatan yang menempatkan lokasi Puskesmas tersebut di dalam wilayah Bathin III Ulu, meski hanya sekitar 300 meter dari batas kecamatan. Meskipun demikian, Bathin III Ulu tetap menjadi salah satu kecamatan dengan cakupan terendah di Kabupaten Bungo (10,9%), setelah Kecamatan Limbur Lubuk Mengkuang (9,0%) yang mencatat cakupan paling rendah secara keseluruhan [13]. Posisi Puskesmas yang berada di tepi kecamatan menyebabkan sebagian besar wilayah Bathin III Ulu tetap berada di luar radius 5 km, sehingga penduduk di desa-desa terluar kecamatan ini tetap menghadapi hambatan aksesibilitas yang signifikan terhadap layanan kesehatan dasar, meskipun ketentuan minimal satu Puskesmas per kecamatan menurut Permenkes No. 43 Tahun 2019 kini secara formal terpenuhi.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada analisis buffer yang belum memperhitungkan sebaran permukiman masyarakat sehingga jangkauan pelayanan yang dihasilkan belum sepenuhnya menggambarkan akses nyata penduduk terhadap fasilitas pelayanan Kesehatan [14]. Selain itu, penelitian ini menggunakan jarak Euclidean (garis lurus) dalam metode buffer, sehingga tidak memperhitungkan kondisi jaringan jalan aktual, topografi, maupun moda transportasi yang memengaruhi aksesibilitas [15]. Oleh karena itu, hasil buffer merepresentasikan jangkauan pelayanan yang bersifat teoretis atau ideal. Sebagai pengembangan penelitian, analisis aksesibilitas dapat dilakukan menggunakan kerangka network analysis berbasis jaringan jalan di QGIS dengan memanfaatkan data ruas jalan, sehingga perhitungan jangkauan pelayanan didasarkan pada jarak maupun waktu tempuh aktual (travel distance dan travel time). Analisis ini dapat dikembangkan dengan service area, Origin-Destination (OD) Cost Matrix, atau Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) untuk mengevaluasi akses berdasarkan jaringan jalan, kapasitas Puskesmas, dan sebaran penduduk. Pendekatan tersebut dinilai mampu menghasilkan analisis aksesibilitas yang lebih akurat dan komprehensif sebagaimana direkomendasikan oleh Leosari et al. (2023) dan Xu et al. (2024) [3][11].

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan empat kesimpulan utama. Pertama, distribusi spasial 19 Puskesmas di Kabupaten Bungo tidak merata. Kedua, konsentrasi fasilitas teridentifikasi lebih tinggi di wilayah perkotaan bagian tengah dan timur, sementara sektor barat, termasuk Kecamatan Limbur Lubuk Mengkuang dan Bathin III Ulu, memiliki cakupan pelayanan yang sangat minim. Kedua, dengan penerapan buffer seragam 5 km untuk seluruh Puskesmas, hanya sekitar 25,2% dari total luas 4.769,60 km<sup>2</sup> berada dalam jangkauan pelayanan, dengan tiga kecamatan terjangkau penuh (17,6%) dan empat belas

kecamatan sebagian terjangkau (82,4%); tidak ditemukan kecamatan blank spot. Ketiga, Kecamatan Limbur Lubuk Mengkuang (9,0%) dan Bathin III Ulu (10,9%) menjadi wilayah paling kritis dengan cakupan pelayanan terendah di Kabupaten Bungo. Keempat, hasil analisis menunjukkan bahwa ketimpangan jangkauan pelayanan terutama dipengaruhi oleh luas wilayah kecamatan yang tidak sebanding dengan jumlah dan lokasi Puskesmas, sehingga masih terdapat kesenjangan akses pelayanan kesehatan dasar antarwilayah di Kabupaten Bungo. Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan bahwa analisis buffer menggunakan jarak Euclidean (garis lurus) sehingga belum memperhitungkan kondisi jaringan jalan, topografi, dan hambatan geografis yang memengaruhi aksesibilitas nyata masyarakat menuju Puskesmas. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menggambarkan jangkauan pelayanan secara spasial, namun belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi akses pelayanan kesehatan di lapangan.

Rekomendasi yang diusulkan: (1) pembangunan Puskesmas Pembantu di Kecamatan Limbur Lubuk Mengkuang dan Bathin III Ulu sebagai prioritas mendesak mengingat cakupan pelayanan yang masih sangat rendah (9,0% dan 10,9%); (2) pembangunan Puskesmas Pembantu tambahan di Kecamatan Pelepat; (3) pengintensifan program Puskesmas Keliling dengan jadwal terstruktur; (4) pemanfaatan telehealth dan sistem rujukan berbasis digital di wilayah terpencil; serta (5) peningkatan kapasitas SDM dan infrastruktur digital di Puskesmas dengan kinerja pelaporan rendah, terutama Puskesmas Muara Buat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Bungo atas dukungan data dan fasilitasi verifikasi koordinat Puskesmas, serta kepada seluruh sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Muara Bungo atas dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini.

## References

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Profil Kesehatan Indonesia 2023. Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan RI, 2024.
- [2] Badan Standardisasi Nasional, Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2004.
- [3] Y. Leosari, J. A. Uelmen, and R. M. Carney, "Spatial evaluation of healthcare accessibility across archipelagic communities of Maluku Province, Indonesia," *PLOS Global Public Health*, vol. 3, no. 3, pp. 1–20, 2023, doi: 10.1371/journal.pgph.0001600.
- [4] C. K. R. Apriliani, "Faktor hambatan dalam akses pelayanan kesehatan pada Puskesmas di Indonesia," *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 2023.
- [5] P. W. Bui, C. N. Nwasike, N. K. Nwaobia, and C. A. Ezeigweneme, "GIS in healthcare facility planning and management," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 2024.
- [6] K. Elwado and G. V. Naulibasa, "Analisis penyebaran dan radius jangkauan fasilitas kesehatan di Kabupaten Way Kanan berbasis sistem informasi geografis," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 2022.
- [7] I. Arbiyan P., Anwari, and Muhsi, "Analisis jangkauan fasilitas kesehatan Puskesmas," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, pp. 512–522, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i2.12450.
- [8] A. Muin and H. Rakuasa, "Pemanfaatan sistem informasi geografi untuk analisis jarak jangkauan pelayanan fasilitas kesehatan di Kota Ambon," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2023.
- [9] D. Tauriska, Y. Putra, and H. Saputra, "Sistem informasi lokasi fasilitas kesehatan di Kabupaten Bungo berbasis GIS," *Jurnal Informatika Kesehatan*, 2018.
- [10] M. Adri and T. Sriwahyuni, "Sistem Informasi Geografis (SIG) fasilitas kesehatan di Kabupaten Bungo berbasis mobile," *Vokasional Teknik Elektronika & Informatika*, 2016.
- [11] R. Xu, C. Xu, L. Wu, X. Xie, and T. Mu, "Spatial accessibility and equity of primary healthcare in Zhejiang, China," *International Journal for Equity in Health*, vol. 23, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s12939-024-02333-x.
- [12] A. Z. Faiz, "Data OpenStreetMap untuk memetakan aksesibilitas spasial dan jangkauan pelayanan dasar pendidikan dan kesehatan di Kota Semarang," *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, vol. 20, no. 1, pp. 79–96, 2022.
- [13] A. Geofana, "GIS application for health facility coverage mapping in Temanggung Regency, Central Java Province," *Journal of Regional and Rural Development Planning*, vol. 5, no. 3, pp. 160–173, 2021, doi: 10.29244/jp2wd.2021.5.3.160-173.
- [14] N. Ramadina, M. N. Ardisasmita, and B. Sujatmiko, "Geographic accessibility towards primary health care in Karawang District," *Kesmas*, vol. 16, no. 3, pp. 199–205, 2021, doi: 10.21109/kesmas.v16i3.4352.
- [15] I. Salsabilah, "Pemodelan network analysis terhadap keterjangkauan fasilitas Puskesmas Kota Malang," *Jurnal SOLMA*,