



## Optimalisasi Data Daring untuk Penentuan Lokasi Rumah Sakit dengan Metode Multi-Kriteria melalui SIG di Daerah Sukabumi

Ahmad Nur Taufiqurrahman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Bhakti Asih Tangerang, Indonesia

Email: [ahmad.taufiqurrahman@hotmail.com](mailto:ahmad.taufiqurrahman@hotmail.com) <sup>1\*</sup>

Alamat: Jl. Raden Fatah No.62, Sudimara Barat, Ciledug, Kota Tangerang, Banten 15151

\*Korespondensi penulis

**Abstract.** Kabupaten Sukabumi has 47 districts with a total area of 416,415.179 hectares. The population of Kabupaten Sukabumi (2025) reaches 2,660,138 people. This high growth rate and high population density need to be balanced by a high rate of hospital growth to ensure adequate health services, which will certainly increase as the population grows. This study seeks to determine the best location for the construction of the next hospital. The method used is multi-criteria analysis with the multi-ring buffer method. The dataset was processed using the open source GIS application QGIS 3.4. Bratislava. The research began with the formulation of spatial criteria used in this study, namely: 1) twelve subdistricts in Kabupaten Sukabumi that became the area of interest (AOI) of the study, 2) having a relatively high population density/growth rate/number, 3) the selected areas must be outside the service areas of the four existing hospitals, and 4) located on main roads with a setback of 300 meters. The results showed that three priority locations met the criteria. Priority 1 was the Gunungguruh Area with an area of approximately 494.576 hectares located around Dayeuhluhur, Lembursitu, and Kertaraharja, or located on part of the Pelabuhan II main road. Priority 2 is the Cicantayan Area with an area of approximately 349.80 hectares located around Desa Cicantayan, Sunggapan, and Nanggerang, or located on part of Mama Oyon and Cicantayan-Bojong highways. Priority 3 is in the Cikembar Area, which stretches west-east from Cibungur to Pasar Pangleseran, and north-south from Bojong-Cibuni to Desa Padabeunghar. These three areas can be considered by policymakers before establishing a hospital in Kabupaten Sukabumi.

**Keywords:** Geographic Information System; Jawa Barat; Policy; Public Facility; Public Health.

**Abstrak.** Kabupaten Sukabumi tercatat memiliki 47 kecamatan dengan luas area keseluruhan mencapai 416.415,179 hektare. Laju pertumbuhan dan kepadatan yang tinggi ini perlu diimbangi oleh laju pertumbuhan rumah sakit yang tinggi, hal ini dilakukan untuk memastikan kecukupan pelayanan kesehatan yang tentunya akan meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Kajian ini berusaha untuk menentukan, dimana lokasi terbaik untuk pembangunan rumah sakit berikutnya? Metode yang dilakukan adalah analisis multi-kriteria dengan metode *multi-ring buffer*. Pengolahan dataset dilakukan dengan bantuan aplikasi SIG *open source*, yaitu QGIS 3.4. Bratislava. Penelitian diawali dengan perumusan kriteria spasial yang digunakan dalam studi ini, yaitu: 1) dua belas kecamatan di Kab. Sukabumi yang menjadi *area of interest* (AOI) penelitian, 2) memiliki kepadatan/laju pertumbuhan/jumlah penduduk yang relatif tinggi, 3) area yang dipilih harus berada diluar area pelayanan empat rumah sakit yang sudah ada, dan 4) terletak di jalan utama dengan area penyangga sejauh 300 meter. Luaran yang didapatkan menunjukkan, terdapat tiga lokasi prioritas yang sesuai dengan kriteria. Prioritas 1 adalah Area Gunungguruh dengan luas sekitar 494,576 hektare yang terdapat di sekitar Dayeuhluhur, Lembursitu, dan Kertaraharja atau terletak di sebagian Jalan Pelabuhan II. Prioritas 2 adalah Area Cicantayan dengan luas sekitar 349,80 hektare yang terletak di sekitar Desa Cicantayan, Sunggapan dan Nanggerang atau terdapat di sebagian Jalan Mama Oyon dan Jalan Cicantayan-Bojong. Prioritas 3 adalah Area Cikembar yang membentang barat-timur dari Cibungur ke Pasar Pangleseran, serta utara-selatan dari Bojong-Cibuni ke Desa Padabeunghar. Ketiga area tersebut dapat menjadi pertimbangan para pemangku kebijakan sebelum mendirikan rumah sakit di Kabupaten Sukabumi.

**Kata kunci:** Jawa Barat; Kebijakan; Kesehatan Masyarakat; Sistem Informasi Geografis; Sarana Umum.

## **1. LATAR BELAKANG**

Kabupaten (Kab.) Sukabumi merupakan salah satu wilayah dengan laju pertumbuhan penduduk relatif tinggi di Indonesia. Jumlah penduduk pada tahun 2025 mencapai 2.660.138 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per kecamatan bisa mencapai 1,61 % (BPS Kabupaten Sukabumi, 2025). Angka ini berada di atas rata-rata nasional maupun rata-rata di Provinsi Jawa Barat, yaitu 1,17 % dan 1,33% (BPS Kabupaten Sukabumi, 2023). Pertumbuhan penduduk yang relatif tinggi ini dengan sendirinya akan meningkatkan kepadatan penduduk. Implikasi umum dari peningkatan kepadatan penduduk adalah peningkatan kebutuhan akan fasilitas umum, termasuk diantaranya layanan fasilitas kesehatan yang memadai. Penelitian ini berupaya untuk melakukan analisis, dimana lokasi sarana kesehatan perlu dibangun di Kab. Sukabumi berdasarkan Metode Multi-Kriteria dengan menggunakan Analisis SIG (Sistem Informasi Geografis).

Lingkungan sekitar, seperti misalnya: kepadatan/jumlah penduduk, lokasi, suhu, udara, ketinggian, dll. memiliki hubungan yang erat dengan kualitas kesehatan seseorang (Geraghty, 2016). Analisis akan hal tersebut lebih mudah dilakukan dengan bantuan SIG. Hubungan SIG dan kesehatan masyarakat sudah dibahas sejak tahun 2000-an (Cromley & McLafferty, 2012). Kajian lanjut pada saat itu sudah membahas penggunaan SIG sebagai alat untuk memetakan penyakit seperti Kolera atau Kanker (Musa et al., 2013). Analisis SIG, digunakan juga dalam membantu pengambilan kebijakan atau strategi dalam perencanaan pusat kesehatan serta rencana pencegahan penyebaran penyakit (Kauhl, 2018).

Analisis Multi-Kriteria dan SIG dalam penentuan lokasi rumah sakit sudah banyak dilakukan, seperti tulisan dari Turki (Eldemir & Onden, 2016) maupun Iran (Rahimi, Goli, & Rezaee, 2017). Pada kajian ini, penulis berupaya untuk membuat Analisis Multi-Kriteria dengan melakukan optimalisasi data yang mudah didapatkan secara daring. Metode Multi-Kriteria dengan bantuan SIG untuk penentuan lokasi rumah sakit di Kab. Sukabumi belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan peta Multi-Kriteria yang dapat digunakan untuk membantu menentukan lokasi rumah sakit/sarana kesehatan di lokasi AOI.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dikatakan mewakili gambaran sebuah teknologi yang mampu memandu merumuskan kebijakan, perencanaan strategis, dan manajemen di berbagai bidang keilmuan. Konseptualisasi SIG yang luas menggambarannya sebagai sistem

yang dirancang untuk melakukan pemasukan, penyimpanan, pemrosesan, dan pengambilan data spasial (Kurland & Gorr, 2014). Istilah spasial, dalam konteks ini, berkaitan dengan representasi digital wilayah geografis, elemen infrastruktur, atribut properti, atau data lokal lainnya, selain perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi SIG.

Kesehatan, dalam definisi yang ringkas, dapat ditafsirkan sebagai tidak adanya penyakit, hal ini dipengaruhi oleh keadaan fisiologis setiap individu, kondisi lingkungan, dan sumber daya ekonomi. Interaksi antara kesehatan individu dan lingkungan sekitarnya atau konteks spasial berfungsi sebagai alasan dasar untuk integrasi SIG pada bidang kesehatan masyarakat (Cromley & McLafferty, 2012). Pemanfaatan SIG dalam sektor kesehatan meliputi penelitian kesehatan organisasi, pengembangan infrastruktur rumah sakit, pemetaan spasial kesehatan masyarakat, melakukan deskripsi statistik spasial, dan analisis survei penyakit (Taufiqurrahman, 2024), serta bisa untuk pembelajaran akademis atau penentuan area jangkauan pelayanan kesehatan.

### **Analisis Multi-Kriteria**

Analisis Multi-Kriteria merupakan metode sistematis yang menggabungkan berbagai kriteria evaluasi menjadi indeks penilaian yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Teknik ini sangat cocok untuk penerapan dalam penentuan lokasi rumah sakit atau fasilitas kesehatan yang melibatkan berbagai faktor yang terkadang saling bertentangan, seperti faktor teknis, lingkungan, dan ekonomi.

Penggunaan metode Multi-Kriteri dalam penentuan lokasi rumah sakit telah berkembang pesat dengan berbagai pendekatan (Abdullahi, Mahmud, & Pradhan, 2014; Eldemir & Onden, 2016). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menjadi salah satu metode yang paling banyak digunakan (Gul & Guneri, 2021) karena kemampuannya dalam memberikan kerangka terstruktur untuk evaluasi dengan mempertimbangkan bobot relatif dari berbagai kriteria.

## **3. METODE PENELITIAN**

### **Data**

Dataset yang digunakan dalam kajian yang berkaitan dengan penentuan lokasi rumah sakit ini, secara eksklusif bersumber dari data sekunder yang bersifat daring. Data tersebut sebagian besar disediakan oleh lembaga pemerintah melalui Badan Informasi Geospasial (BIG). Informasi mengenai area dan luas dari kabupaten/kecamatan (Kec)/kelurahan, jalan raya, dan sungai diperoleh dari INA-Geoportal atau *OpenStreetMap* (**Tabel 1**). Sementara data

populasi dari masing-masing kecamatan serta laju pertumbuhan penduduk, dan kepadatan didapatkan dari Biro Pusat Statistik Kab. Sukabumi (**Tabel 2**).

**Tabel 1.** Dataset yang digunakan pada kajian ini.

Data	Tipe	Sumber
Kecamatan	<i>Polygon</i>	(Ina-Geoportal, 2024)
Jalan	<i>Polygon/Polyline</i>	(Ina-Geoportal, 2024)
<i>Highways</i>	<i>Polyline</i>	(OpenStreetMap contributors, 2025)
Populasi/Laju/Density	<i>Attribute</i>	(BPS Kabupaten Sukabumi, 2025)
Rumah Sakit	<i>Point</i>	(Google, n.d.)

**Tabel 2.** Data AOI, populasi, laju, dan kepadatan penduduk di Kab. Sukabumi. Warna blok biru muda pada tabel, menunjukkan enam angka tertinggi dari keseluruhan data.

Kecamatan	Populasi	Kepadatan	Laju Populasi
Bantargadung	42.984	566	1,06
Cibadak	12.567	1.993	0,73
Cicantayan	63.116	1.809	0,92
Cikakak	47.742	422	1,4
Cikembar	99.198	1.104	1,25
Cikidang	73.003	471	1,58
Cisaat	133.304	6.203	0,75
Gunungguruh	59.196	2.250	1,12
Jampangtengah	72.737	366	0,64
Nyalindung	53.765	515	0,71
Palabuhanratu	121.477	1.324	1,28
Warungkiara	68.186	718	1,17

Sumber: BPS Kab. Sukabumi (2025).

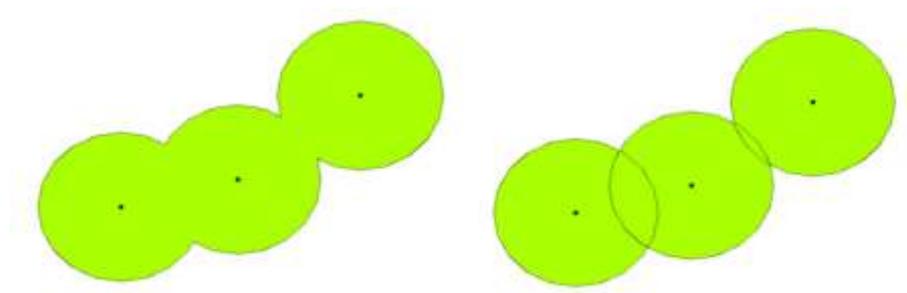
Kab. Sukabumi meliputi daerah seluas 416.415,179 hektare dengan 47 kecamatan (Ina-Geoportal, 2024). Area minat penelitian atau *Area of Interest* (AOI) secara khusus hanya terkonsentrasi pada 12 kecamatan di sekitar Kab. Sukabumi bagian utara. Pilihan ini diterapkan untuk menghindari ruang lingkup penelitian yang terlalu luas atau terpisah-pisah yang berpotensi mempersulit atau memecah konsentrasi penelitian.

Jumlah rumah sakit yang terdapat di Kab. Sukabumi, seluruhnya ada 9 unit. Rumah sakit yang masuk ke dalam AOI ada 4 unit, sedangkan 5 unit sisanya terletak diluar AOI (BPS Kabupaten Sukabumi, 2024). Data lokasi rumah sakit yang menjadi *input* analisis adalah Rumah Sakit (RS) Betha Medika yang terdapat di Kec. Cisaat, RS Kartika Kasih dan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sekarwangi yang terletak di Kec. Cibadak, serta RSUD Palabuhanratu di Kec. Palabuhanratu. Data geospasial mengenai posisi rumah sakit yang dibangun di Kab. Sukabumi dapat diperoleh melalui *Google Maps*. Sebaliknya, empat unit rumah sakit yang terletak di Kec. Sukaraja, Kec. Jampangkulon, dan Kec. Sagaranten berada di luar area kajian, oleh karena itu, data geospasialnya dikeluarkan dari proses analisis.

## Metodologi

Metode yang digunakan untuk menentukan lokasi rumah sakit pada penelitian ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Perangkat lunak SIG yang diimplementasikan dalam analisis ini adalah QGIS 3.4 Bratislava, yang sudah banyak digunakan sebagai aplikasi SIG *open-source* yang cukup kuat dan didukung secara luas oleh banyaknya *plugins* dari berbagai bidang yang relatif mudah digunakan.

Metode *multi-ring buffer zone* menghasilkan daerah dengan radius tertentu yang digambarkan dengan menggunakan jarak yang sudah ditentukan (**Gambar 1**). Area dapat berpusat pada *point(s)*, *polyline(s)*, atau *polygon(s)*, yang (secara virtual) dapat mewakili titik lokasi rumah sakit, garis jalan raya, atau area lokasi tertentu. Setiap radius yang bersinggungan akan digabungkan untuk membuat satu area penyangga tunggal. Luas area spasial tunggal ini dapat dihitung dan pada penelitian ini menandakan zona keterjangkauan/ketidakterjangkau terhadap suatu kriteria. Pada intinya, area penyangga ini adalah area inklusi/eksklusi dan menjadi penentuan apakah suatu area akan dimasukkan ke dalam kriteria atau tidak dalam kaitannya dengan proses penentuan lokasi rumah sakit.



**Gambar 1.** Metode pembuatan *multi-ring buffer* yang diaplikasikan pada penelitian ini (QGIS, 2024).

## Proses Pengerjaan

**Tabel 3.** Rumusan Multi-Kriteria yang digunakan pada kajian ini.

Kriteria	Limit	Sumber
Area kajian	<i>AOI</i>	Penelitian ini
<i>Density</i> /laju/jumlah	<i>Enam tertinggi</i>	Penelitian ini
Jarak dengan RS lain	$>5 \text{ km}$	(BSN, 2004)
Jarak dari <i>highways</i>	$<300 \text{ meter}$	Penelitian ini

Langkah pertama kajian dimulai dengan perumusan kriteria yang digunakan pada analisis Multi-Kriteria untuk penentuan lokasi rumah sakit (**Tabel 3**). Kriteria 1 berkaitan dengan ranah penelitian yang meliputi duabelas kecamatan yang terletak berdekatan di kawasan utara Kab. Sukabumi. Lokasi yang diusulkan untuk rumah sakit harus sesuai dengan wilayah yang ditentukan ini, yang merupakan area minat (AOI) untuk upaya penelitian.

Kriteria berikutnya (2) adalah sifat populasi, yaitu: kepadatan penduduk; laju pertumbuhan penduduk; dan jumlah penduduk. Lokasi sarana kesehatan seharusnya berada di daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Hal ini sejalan dengan konsep pelayanan kesehatan yang harus dapat dirasakan manfaatnya oleh sebanyak mungkin penduduk.

Sebuah sarana kesehatan selanjutnya dapat memberikan pelayanan sejauh radius 3-5 kilometer (BSN, 2004). Nilai ini dianggap sebagai area radius pelayanan dari pusat sarana kesehatan. Pada penelitian ini radius 5 (lima) kilometer dipilih sebagai nilai masukan data untuk analisis, berbeda dengan penelitian lain yang serupa di Tangerang (Taufiqurrahman, Akbar, & Saputra, 2024). Penentuan *input* ini sebagai Kriteria 3, dilakukan untuk mendapatkan manfaat lokasi yang maksimal di masa yang akan datang. Sehingga, jumlah sarana yang terdapat di suatu daerah dapat lebih optimal dan lebih bermanfaat. Lokasi sarana kesehatan baru harus berada di luar area Kriteria 3, karena daerah itulah yang belum tersentuh oleh pelayanan rumah sakit.

Mengingat bahwa rumah sakit berfungsi sebagai infrastruktur penting untuk layanan kesehatan masyarakat, selanjutnya ditempatkan di area sepanjang jalan utama. Jarak dari jalan utama berfungsi sebagai dasar untuk Kriteria 4. Penentuan nilainya memerlukan pertimbangan jarak mundur atau *setback* dari jalan utama. Dalam konteks penyelidikan ini, lokasi rumah sakit yang diusulkan harus menjaga jarak maksimum 300 meter dari jalan utama. Nilai ini didapatkan dari asumsi bahwa luas area yang dibutuhkan adalah empat hektare atau 200 x 200 meter (Indraswari, 2024), dengan *setback* setengah dari lebar area atau 100 meter. Sehingga, nilai jarak keseluruhan adalah 300 meter.

Identifikasi kriteria jalan utama yang digunakan untuk analisis Multi-Kriteria difasilitasi oleh pemanfaatan *plugins* OpenStreetMap (OSM) dalam QGIS 3.4. Bratislava. Jalan utama atau *highways* didefinisikan sebagai jalan raya yang menghubungkan daerah perkotaan dalam suatu wilayah dan memiliki permukaan beraspal (OpenStreetMap contributors, 2025). *Plugins* OSM mengekstraksi peta jalan yang ada di *openstreetmap.org* menjadi peta jalan baru yang ditafsirkan sebagai *highways*. *Highways* adalah gabungan jalan tipe *trunk*, *primary*, *secondary*, dan *tertiary highways*. *Output* yang berasal dari ekstraksi data OSM akan menghasilkan peta jalan *highways*. Peta jalan ini ditandai dengan kesederhanaan dan kompleksitasnya yang berkurang dibandingkan dengan peta jalan yang diproduksi oleh INA-Geoportal, karena secara eksklusif menampilkan jalan yang diklasifikasikan sebagai *highways* oleh OSM. Langkah selanjutnya, dibentuk zona penyangga atau *multi-ring buffer* dengan radius 300 meter dari

*highways*. Area yang termasuk ke dalam zona penyangga ini merupakan lokasi yang layak dan memenuhi klasifikasi pada Kriteria 4.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Analisis Data

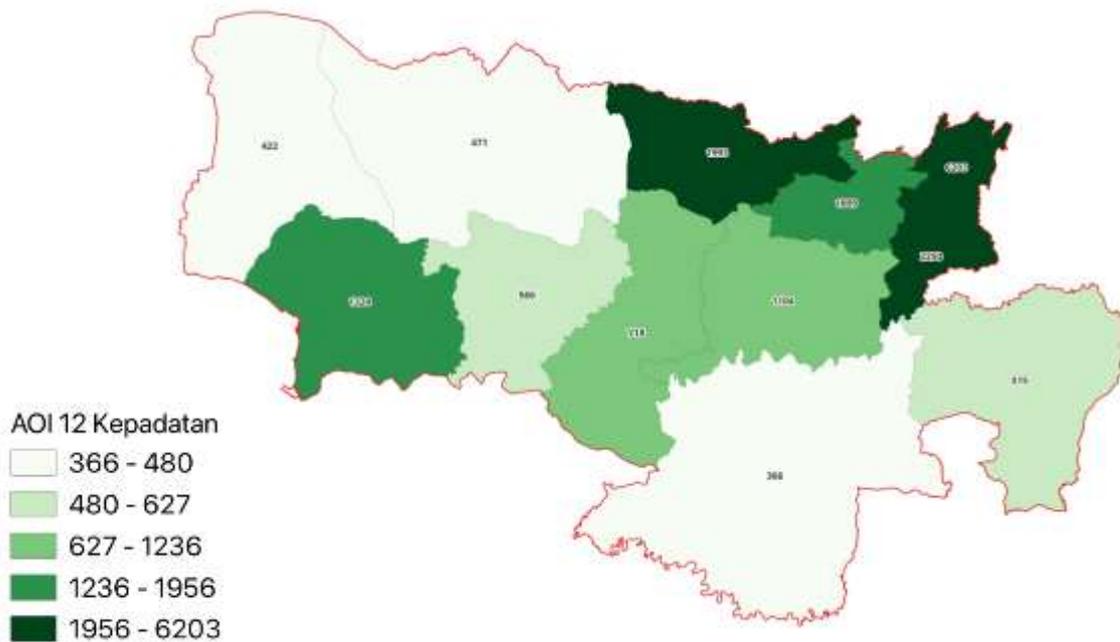
AOI dari studi yang dilakukan ini mencakup 12 kecamatan di Kab. Sukabumi yang diperkirakan terletak di daerah padat penduduk. Setiap kecamatan memiliki batas administratif yang melekat satu sama lain dan tidak terpisah serta relatif dekat dengan pusat kota (**Gambar 2.**). Pembatasan ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penelitian, jika daerah yang dikaji terpisah-pisah dan sangat luas tentu memerlukan analisis yang lebih komprehensif, serta waktu dan biaya yang lebih banyak.

Peta kepadatan penduduk yang berhasil dibuat memperlihatkan bahwa tingkat kepadatan penduduk di Kec. Cisaat menjadi yang paling tinggi dengan 6.203 jiwa/km<sup>2</sup> (**Gambar 3.**) Kec. Cibadak dan Kec. Palabuhanratu menjadi daerah terpadat ke-3 dan ke-5. Ketiga daerah tersebut sudah memiliki rumah sakit, sehingga pembangunan dapat diprioritaskan di Kec. Gunungguruh (> 2200 jiwa/km<sup>2</sup>), Cicantayan (> 1800 jiwa/km<sup>2</sup>), dan Cikembar (> 1100 jiwa/km<sup>2</sup>).

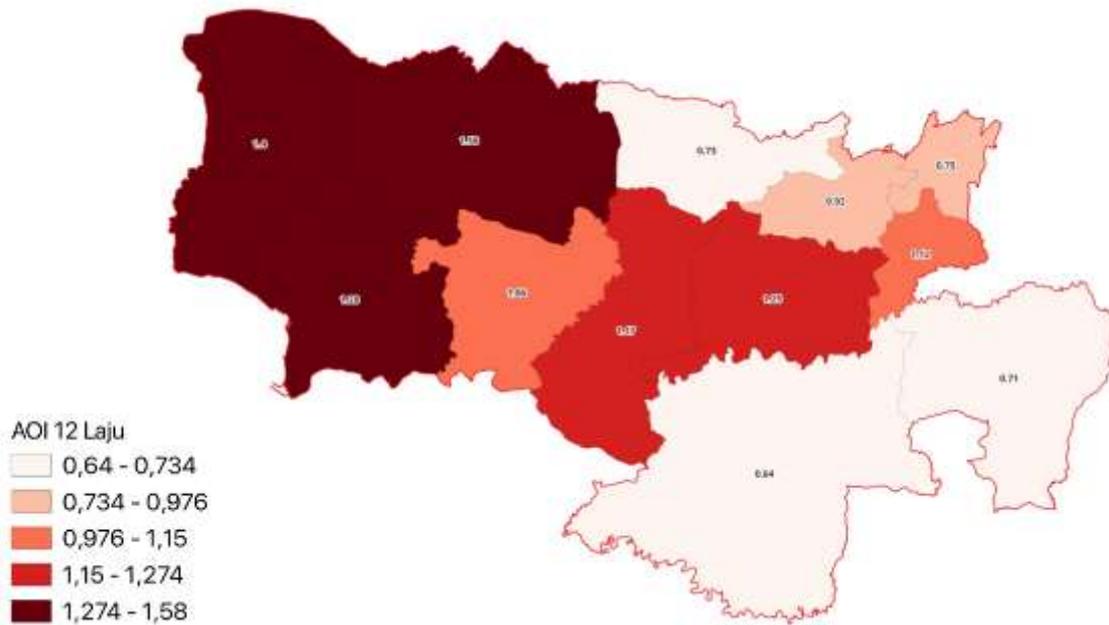
Laju pertumbuhan penduduk di daerah Kab. Sukabumi bagian utara cukup bervariasi. Kec. Jampangtengah menjadi daerah dengan laju pertumbuhan penduduk paling rendah (0,64%/tahun). Daerah dengan pertumbuhan tertinggi dipegang oleh Kec. Cikidang dengan pertumbuhan 1,58%/tahun. Laju tertinggi berikutnya, secara berurutan dari posisi ke-2 sampai ke-6 adalah: Kec. Cikakak, Pelabuhanratu, Cikembar, Warungkiara, dan Gunungguruh. Daerah Cikidang, Cikakak (1,4%/tahun), Cikembar (1,25%/tahun) layak menjadi prioritas pembangunan karena termasuk memiliki laju pertumbuhan yang tinggi (**Gambar 4.**). Sementara Pelabuhanratu sudah memiliki rumah sakit, sehingga tidak menjadi prioritas.



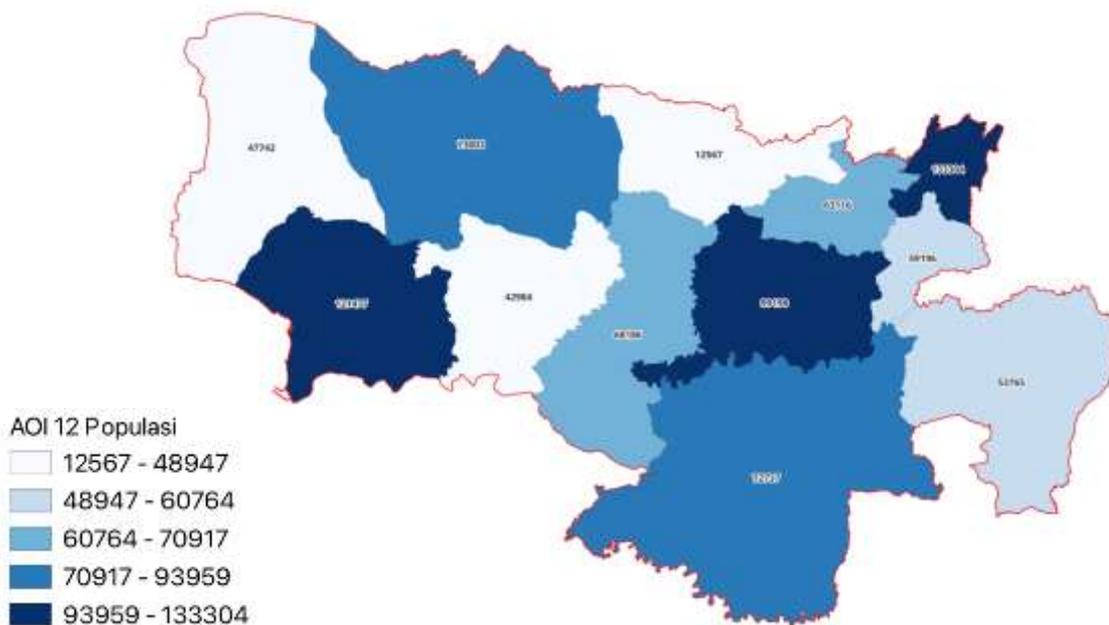
**Gambar 2.** Peta AOI yang terdiri dari 12 kecamatan di Kab. Sukabumi.



**Gambar 3.** Peta Kepadatan Penduduk pada area penelitian di Kab. Sukabumi.



**Gambar 4.** Peta Laju Pertumbuhan Penduduk pada area penelitian di Kab. Sukabumi.



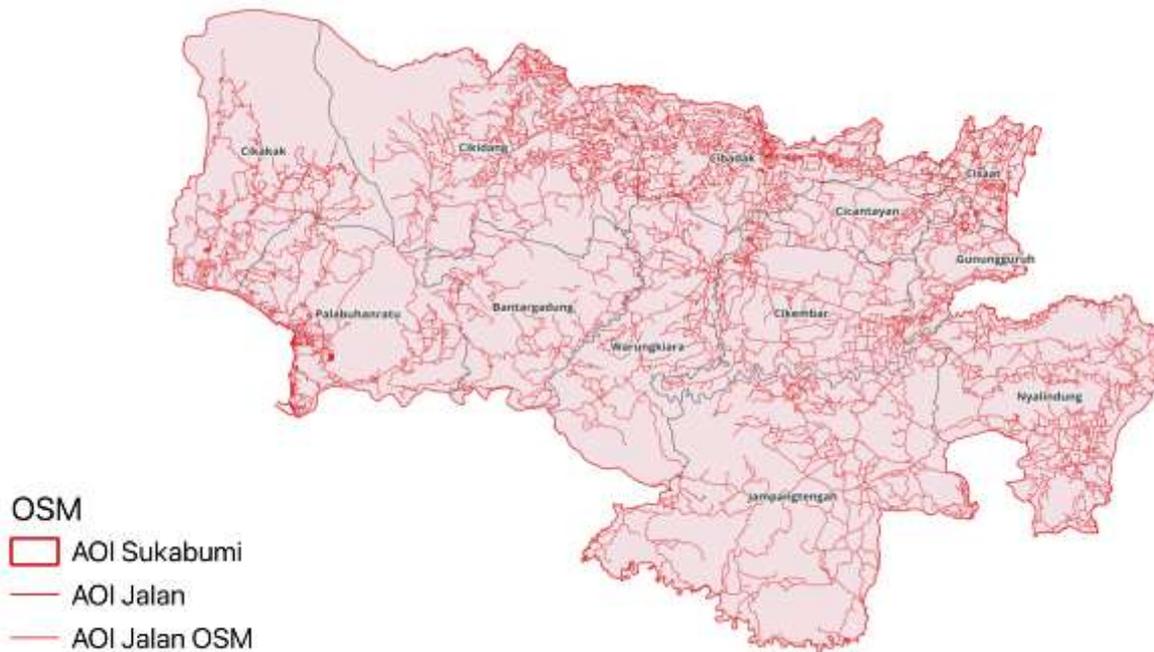
**Gambar 5.** Peta Populasi Penduduk pada area penelitian di Kab. Sukabumi.

Berdasarkan peta spasial yang dihasilkan, dapat dilihat bahwa Kec. Cisaat dan Kec. Palabuhanratu memiliki jumlah penduduk yang paling tinggi dengan 133.304 dan 121.477 orang (**Gambar 5**). Terdapat masing-masing satu rumah sakit di kecamatan tersebut, karena hal ini kedua daerah ini tidak layak menjadi prioritas pembangunan rumah sakit. Prioritas pembangunan rumah sakit dapat diarahkan pada Kec. Cikembar (< 100 ribu), Cikidang (> 73 ribu), Jampangtengah (> 72 ribu), dan Warungkiara (> 68 ribu) karena menempati posisi 3-6 jumlah penduduk terbanyak.

Pada AOI terdapat empat rumah sakit yang telah dibangun. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), jarak pelayanan optimal untuk sebuah sarana kesehatan adalah 3-5 kilometer (BSN, 2004). Zona *multi-ring buffer* diciptakan dengan koordinat ke-4 lokasi rumah sakit yang ada sebagai titik pusatnya. Lokasi rencana pembangunan rumah sakit yang baru harus terletak di luar wilayah ini, karena zona penyangga telah ditetapkan sebagai area pelayanan untuk ke-4 rumah sakit yang sudah ada di kawasan AOI Kab. Sukabumi. Peta geospasial mengenai area cakupan area pelayanan rumah sakit di AOI dapat dilihat pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Peta Area Pelayanan ke-4 rumah sakit di lokasi AOI.



**Gambar 7.** Peta Jalan Standar dari situ Ina-Geoportal.



**Gambar 8.** Peta jalan OSM hasil ekstraksi dari peta jalan standard dari Ina-Geoportal.

Lokasi rumah sakit yang strategis haruslah terletak di jalan utama atau *highways*. Peta jalan utama dibuat dengan metode analisis dengan bantuan *plugins*. Pada awalnya peta jalan standar yang berasal dari Ina-Geoportal digunakan sebagai peta dasar. Terlihat bahwa peta berisi pola jalur jalan yang sangat banyak dan rumit (**Gambar 7.**). Analisis diproses dengan menggunakan *plugins* OSM dan melakukan ekstraksi pada jalur yang didefinisikan oleh OSM sebagai *trunk/primary/secondary/tertiary highways*, sehingga terbentuk pola jalan utama yang lebih sederhana. Peta hasil ekstraksi ini, didefinisikan sebagai peta *highways* (**Gambar 8.**).

Area peruntukan rumah sakit bisa memiliki luasan yang sangat bervariasi. Perbedaan ini bergantung pada beberapa faktor, termasuk -tetapi tidak terbatas pada- jumlah kamar pasien, tingkat kenyamanan yang ditawarkan, standar sarana kesehatan, dan spesialisasi atau kekhususan yang ingin dialami oleh pihak rumah sakit. Sebuah rumah sakit di IKN direncanakan dibangun dengan luas 4 hektare (Indraswari, 2024). Informasi ini membangun asumsi bahwa sebuah rumah sakit selayaknya dibangun dengan luas 200 x 200 meter.

Sebuah rumah sakit merupakan sarana pelayanan masyarakat. Sifat ini mengharuskan rumah sakit berada di kawasan jalan utama, supaya mudah diakses oleh masyarakat yang membutuhkan. Pembangunan sebuah infrastruktur utama seperti rumah sakit, memiliki kebutuhan akan sebuah jarak *setback*. Ini adalah jarak minimum yang selayaknya diberikan antara bangunan utama dan batas lahan. Secara “*rule of thumb*”, jarak *setback* adalah setengah dari panjang/lebar area bangunan atau 100 meter. Aturan ini mengindikasikan bahwa luas area yang dibutuhkan untuk pembangunan rumah sakit sebaiknya memiliki luas 300 x 300 meter.

Pada kajian ini, jarak maksimal yang digunakan dari *highways* ke area rumah sakit adalah sekitar 300 meter. Sebuah area penyangga atau *multi-ring buffer* yang manunggal dibentuk di sekitar pola jalan utama OSM. Pola area penyangga di sekitar peta *highways* ini dapat dilihat oleh pembaca pada **Gambar 9.**



**Gambar 8.** Peta area penyangga jalan utama hasil ekstraksi *plugins* OSM.

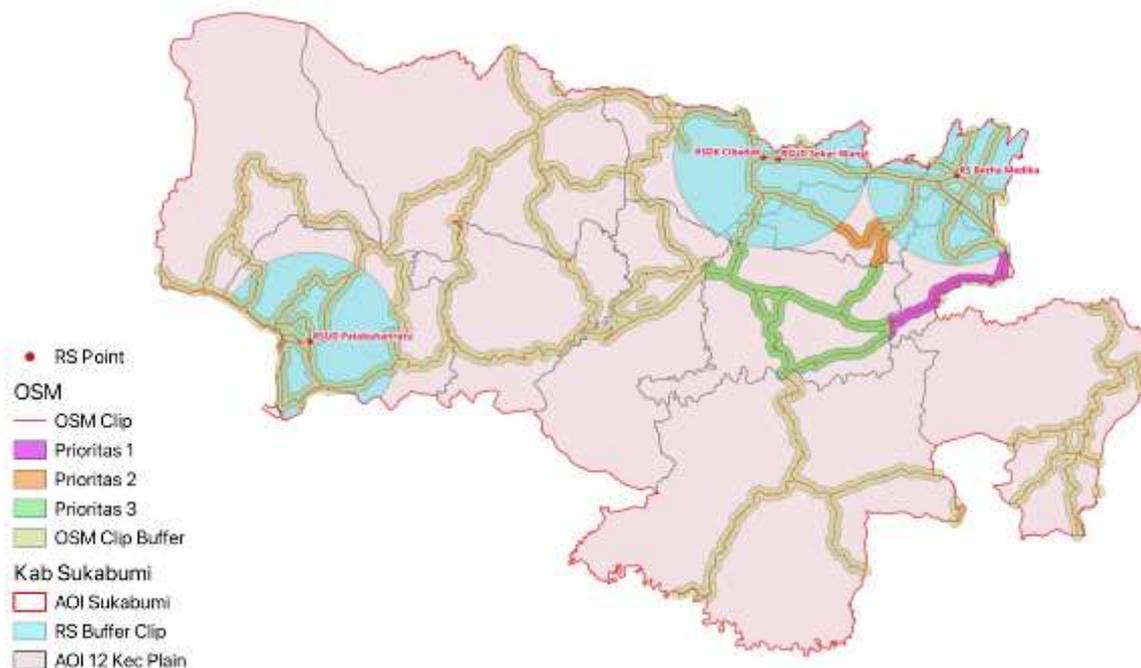
### Penentuan Lokasi Rumah Sakit

Penentuan lokasi rumah sakit dilakukan melalui *overlay analysis* menggunakan SIG. Penampalan yang dilakukan melalui berbagai peta spasial per kriteria yang sudah dirumuskan dan dibentuk sebelumnya. Penentuan prioritas ditentukan oleh unsur yang dimiliki oleh suatu populasi pada suatu daerah. Unsur utama adalah kepadatan penduduk di daerah tersebut. Hal ini dianggap paling penting karena kepadatan yang semakin tinggi menunjukkan bahwa penduduk yang akan terlayani oleh kehadiran sebuah rumah sakit akan semakin banyak jumlahnya. Unsur kedua adalah laju pertumbuhan penduduk. Sifat ini penting karena laju yang tinggi menunjukkan bahwa suatu daerah memiliki tingkat migrasi yang pesat, sehingga daerah tersebut lebih cepat padat dan lebih cepat membutuhkan sarana kesehatan. Unsur populasi ketiga yang perlu diperhatikan adalah jumlah penduduk. Mirip dengan kepadatan, sifat ini menunjukkan bahwa, jumlah penduduk yang terlayani oleh keberadaan rumah sakit akan semakin banyak dengan semakin besarnya jumlah penduduk.

Analisis ini menghasilkan tiga zona prioritas yang dapat dijadikan acuan untuk penentuan lokasi rumah sakit. Prioritas 1 terletak di Kec. Gunungguruh dengan luas 494,576 hektare. Lokasi terletak di daerah timur AOI, pada **Gambar 9.**, ditandai dengan area *buffer* berwarna lembayung. Secara administratif membentang dari Dayeuhluhur di utara, menuju Lembursitu ke arah baratdaya, terus menuju ke arah Kertaraharja. Pada umumnya terletak di Jalan Pelabuhan II. Prioritas ini, walaupun memiliki area yang relatif kecil, tetapi dalam jangka menengah-panjang diharapkan akan memiliki dampak sosial ekonomi yang paling tinggi. Hal

ini disebabkan karena daerah ini memiliki tingkat kepadatan paling tinggi dengan laju pertumbuhan penduduk ke-2 tercepat diantara dua prioritas lainnya.

Prioritas 2 terletak di Kec. Cicantayan. Menurut aplikasi QGIS, area ini memiliki luas sekitar 349,80 hektare. Pada **Gambar 9.**, area tersebut ditandai dengan warna jingga. Lokasi kedua ini terletak 300 meter di bagian kiri dan kanan Jalan Mama Oyon dan Jalan Cicantayan-Bojong. Secara administratif terletak di Desa Cicantayan. Zona prioritas ini terbagi dua, satu memanjang ke arah selatan menuju daerah Sunggapan. Area kedua, memanjang ke arah barat menuju daerah Nanggerang.



**Gambar 9.** Ilustrasi posisi relatif zona Prioritas 1, Prioritas 2, dan Prioritas 3 di Kab. Sukabumi yang diusulkan sebagai lokasi rumah sakit baru.

Prioritas 3 terletak di Kec. Cikembar dengan luasan sekitar 1.839,613 hektare. Area ini meliputi daerah yang sangat luas karena besarnya kawasan administratif Cikembar dan jauh dari lokasi rumah sakit yang sudah ada. Secara umum, area membentang dari daerah barat di Cibungur dekat PLTA Ubrug ke daerah timur di Pasar Pangleseran. Bagian utaranya terletak di daerah Bojong-Cibuni sampai ke bagian selatan di Desa Padabeunghar. Berdasarkan posisi zona terhadap jalan umum, area dapat dikatakan terletak di sekitar Jalan Pelabuhan II, Jalan Pangleseran-Cibatu, Jalan Yonif 310, dan Jalan Sekarwangi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan lokasi rumah sakit di Kab. Sukabumi dengan Metode Multi-Kriteria dengan SIG menghasilkan tiga area prioritas. Prioritas 1 adalah area Gunungguruh yang terletak di bagian timur AOI. Prioritas 2 berada di area Cicantayan yang berada di bagian barat laut dari Prioritas 1. Terakhir adalah Prioritas 3 yang berada di bagian barat daya area Prioritas 1 dan 2. Perpaduan antara metode analisis Multi-Kriteria dan SIG melalui aplikasi QGIS 3.4 Bratislava sangat membantu dalam studi penentuan lokasi rumah sakit. Hal ini tentunya diharapkan dapat mempermudah serta mempercepat keputusan atau arah kebijakan yang akan dilakukan oleh berbagai pihak yang berkepentingan. Para pemangku kebijakan atau mungkin saja Pemda Kab. Sukabumi dapat mempergunakan data dan hasil analisis dari penelitian ini sebagai informasi tambahan sebelum menentukan arah kebijakan untuk kemaslahatan bersama. Kajian penentuan lokasi rumah sakit ini masih bersifat awal dan belum mempertimbangkan berbagai kriteria lain yang tidak kalah penting. Studi pendahuluan ini belum mempertimbangkan rencana RT/RW atau Rencana Tata Ruang dan Tata Wilayah yang dimiliki oleh pemda. Area rencana rumah sakit tentu selayaknya berada di kawasan strategis kota. Penentuan lokasi tidak memperhatikan topografi dari area prioritas, area yang relatif datar tentu akan menjadi pilihan yang lebih baik karena akan mempermudah operasional pembangunan dan mobilisasi serta koordinasi antar gedung sehingga dapat memberikan mutu layanan yang lebih baik terhadap pasien yang datang. Daerah di Kab. Sukabumi, sebagaimana daerah lainnya di Indonesia yang beriklim tropis, memiliki banyak percabangan sungai yang rawan banjir, lokasi rumah sakit, sebaiknya berada sejauh mungkin dari dataran banjir.

### Saran

Penelitian ini merupakan kajian awal dari rangkuman berbagai studi yang bersifat lebih komprehensif. Penelitian berikutnya yang lebih rumit dapat berupa kajian khusus yang mempertimbangkan waktu yang dibutuhkan pasien untuk mencapai sarana kesehatan. Topik lainnya bisa berupa kajian melalui satelit untuk mengetahui area mana saja yang masih kosong dan memungkinkan untuk pembangunan rumah sakit yang memiliki area minimal seluas empat hektare.

Penelitian ini murni merupakan hasil penerapan sains dan teknologi. Peneliti menyatakan, baik secara pribadi maupun lembaga, tidak memiliki kepentingan khusus. Studi ini tidak berusaha untuk mewakili pihak atau kepentingan apapun, kecuali memperkaya khazanah ilmu pengetahuan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan di lembaga, terutama di Program Studi Informatika Universitas Bhakti Asih Tangerang (UNIBANG) dan LPPM UNIBANG. Hal ini dikarenakan, tanpa bantuan dan diskusi dari berbagai pihak dari lembaga dan unit tersebut di atas, penelitian ini tidak mungkin bisa diselesaikan, sesuai waktunya.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdullahi, S., Mahmud, A. R. bin, & Pradhan, B. (2014). Spatial modelling of site suitability assessment for hospitals using geographical information system-based multicriteria approach at Qazvin city, Iran. *Geocarto International*, 29(2), 164–184. <https://doi.org/10.1080/10106049.2012.752531>
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *SNI 03-1733-2004: Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan*. BSN.
- BPS Kabupaten Sukabumi. (2023, February 20). *Jumlah penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin di Kabupaten Sukabumi, 2022*. Retrieved May 15, 2025, from <https://sukabumikab.bps.go.id/id/statistics-table/3/WVc0MGEyMXBkVFUxY25KeE9HdDZkbTQzWkVkb1p6MDkjMw==/jumlah-penduduk-menurut-kelompok-umur-dan-jenis-kelamin--ribu-jiwa--di-kabupaten-sukabumi--2022.html?year=2022>
- BPS Kabupaten Sukabumi. (2024, May 31). *Jumlah rumah sakit umum, rumah sakit khusus, dan puskesmas menurut kecamatan di Kabupaten Sukabumi, 2023*. Retrieved August 31, 2025, from <https://sukabumikab.bps.go.id/id/statistics-table/1/Njk3IzE=/jumlah-rumah-sakit-umum--rumah-sakit-khusus--dan-puskesmas-menurut-kecamatan-di-kabupaten-sukabumi--2023.html>
- BPS Kabupaten Sukabumi. (2025, February 26). *Penduduk, laju pertumbuhan penduduk, distribusi persentase penduduk, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin penduduk menurut kecamatan di Kabupaten Sukabumi, 2025*. Retrieved August 29, 2025, from <https://sukabumikab.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3ITbFpEYTNsVWNGcDZjek53YkhsNFFUMDkjMyMzMjAy/jumlah-penduduk--laju-pertumbuhan-penduduk--distribusi-persentase-penduduk--kepadatan-penduduk--rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-kecamatan-di-kabupaten-sukabumi.html?year=2025>
- Cromley, E. K., & McLafferty, S. L. (2012). *GIS and public health* (2nd ed.). Guilford Press.
- Eldemir, F., & Onden, I. (2016). Geographical information systems and multicriteria decisions integration approach for hospital location selection. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(5), 975–997. <https://doi.org/10.1142/S0219622016500218>
- Geraghty, E. (2016, May 5). Why health is so spatial. *GIS Executive Forum 2016 – Keynote Presentation (GIS for Public Health Services)*. Retrieved April 29, 2024, from <https://www.youtube.com/watch?v=3p7OFICg9Ak>
- Gul, M., & Guneri, A. F. (2021). Hospital location selection: A systematic literature review on methodologies and applications. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2021/6682958>

- Ina-Geoportal. (2024). *Geospasial untuk negeri*. Retrieved November 18, 2024, from <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/>
- Indraswari, S. A. (2024, August 29). Telan Rp 523 M, ada fasilitas apa saja di rumah sakit vertikal IKN? *DetikProperti*. Retrieved from <https://www.detik.com/properti/arsitektur/d-7514913/telan-rp-523-m-ada-fasilitas-apa-saja-di-rumah-sakit-vertikal-ikn>
- Kauhl, B. (2018). *Geographic information systems (GIS) in public health: How can GIS facilitate demand-based planning of healthcare and targeted prevention strategies?* [Doctoral dissertation, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20180117bk>
- Kurland, K. S., & Gorr, W. L. (2014). *GIS tutorial for health* (5th ed.). Esri Press.
- Musa, G. J., Chiang, P.-H., Sylk, T., Bavley, R., Keating, W., Lakew, B., & Hoven, C. W. (2013). Use of GIS mapping as a public health tool—from cholera to cancer. *Health Services Insights*, 6, 111–116. <https://doi.org/10.4137/HSI.S10471>
- OpenStreetMap contributors. (2025, June 3). *Planet dump*. OpenStreetMap. Retrieved June 3, 2025, from [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Researcher\\_Information](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Researcher_Information)
- QGIS. (2024). *Documentation for QGIS 3.34*. Retrieved November 28, 2024, from <https://docs.qgis.org/3.34/en/docs/index.html>
- Rahimi, F., Goli, A., & Rezaee, R. (2017). Hospital location-allocation in Shiraz using geographical information system (GIS). *Shiraz E-Medical Journal*, 18(8), e57572. <https://doi.org/10.5812/semj.57572>
- Taufiqurrahman, A. N. (2024). Peranan sistem informasi geografis (GIS) dalam membantu memetakan kasus kesehatan dan kerentanan terhadap suatu penyakit di masyarakat: Sebuah tinjauan. *Community Service Articles*, 1(1), 1–5. <https://ejournal.univbhaktiasih.ac.id/index.php/comers/article/view/30>
- Taufiqurrahman, A. N., Akbar, K., & Saputra, M. W. A. (2024). Analisis pola persebaran dan area jangkauan rumah sakit berdasarkan metode average nearest neighbor dan multi-ring buffer di daerah Kota Tangerang, Banten, Indonesia. *Community Service Articles*, 1(2), 55–64. <https://ejournal.univbhaktiasih.ac.id/index.php/comers/article/view/53>