

ANALISIS KESESUAIAN LAHAN RUMAH SAKIT EKSISTING MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DI KOTA SEMARANG

Nova Trisianti*), Arief Laila Nugraha, Abdi Sukmono

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : novatristianti@gmail.com

ABSTRAK

Kepadatan penduduk Kota Semarang yang terus meningkat membuat fasilitas kesehatan semakin penting dalam upaya mendukung kesejahteraan penduduk. Dinas Kesehatan Kota Semarang menyatakan bahwa rumah sakit yang terdapat di Kota Semarang masih belum mencukupi kebutuhan pelayanan kesehatan masyarakat. Hal tersebut terlihat dari tingkat keterisian tempat tidur dan waktu tunggu yang panjang. Dalam pembangunannya, rumah sakit harus berada pada lokasi yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 agar dapat memberikan pelayanan kesehatan yang optimal, efisien, dan sesuai dengan standar kesehatan yang berlaku. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tingkat kepadatan penduduk, penggunaan lahan, fungsi jalan, daerah rawan banjir, daerah rawan longsor, tingkat polusi, tingkat kebisingan, dan jarak terhadap TPA dan TPS. Pembobotan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan pada penelitian ini guna menentukan tingkat kepentingan dari tiap-tiap kriteria yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kota Semarang memiliki lokasi dengan klasifikasi sangat sesuai seluas 7921,271 ha (20,10%), klasifikasi sesuai seluas 22972,628 ha (58,28%), dan klasifikasi tidak sesuai seluas 8519,924 ha (21,62%). Dari hasil klasifikasi tersebut didapatkan empat zona dengan klasifikasi sangat sesuai yang tersebar pada tujuh kecamatan dan didapatkan delapan lokasi alternatif. Dari 26 rumah sakit umum yang ada, 12 rumah sakit berada pada lokasi sangat sesuai, 14 rumah sakit berada pada lokasi sesuai, dan tidak ada rumah sakit yang terdapat pada lokasi tidak sesuai.

Kata Kunci: AHP, Kota Semarang, Potensi Lahan, Rumah Sakit, SIG

ABSTRACT

The population density of Semarang City continues to increase, making health facilities increasingly important in efforts to support the welfare of the population. The Semarang City Health Service stated that the hospitals in Semarang City still do not meet the need for public health services. This can be seen from the level of bed occupancy and long waiting times. During its construction, the hospital must be in a location that has been regulated in the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 40 of 2022 and Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 24 of 2016 in order to provide optimal, efficient health services and in accordance with applicable health standards. The criteria used in this research are population density level, land use, road function, flood-prone areas, landslide-prone areas, pollution level, noise level, and distance to TPA and TPS. Analytical Hierarchy Process (AHP) weighting is used in this research to determine the level of importance of each criterion used. The results of the research show that Semarang City has a location with a very suitable classification covering an area of 7921,271 ha (20,10%), an appropriate classification covering an area of 22972,628 ha (58,28%), and inappropriate classification covering an area of 8519,924 ha (21,62%). From the results of this classification, four zones with very suitable classification were obtained, spread across seven sub-districts and eight alternative locations were obtained. Of the 26 existing public hospitals, 12 hospitals are in very suitable locations, 14 hospitals are in suitable locations, and no hospitals are in unsuitable locations.

Keywords: GIS, AHP, Land Potential, Hospital, Semarang City

*)Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Kota Semarang dengan tingkat kepadatan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya membuat kota ini harus memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana untuk menunjang kehidupan penduduknya, salah satunya yaitu fasilitas kesehatan. Ketersediaan fasilitas kesehatan juga menjadi faktor penting dalam menciptakan jaminan kesehatan bagi seluruh masyarakat dengan menjamin akses ke pelayanan kesehatan (Mulyawan & Suarjana, 2015). Rumah sakit merupakan fasilitas penting bagi sebuah kota, sehingga perlu dipertimbangkan apakah lokasi rumah sakit yang tersedia sudah memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan yang berlaku sehingga memadai dalam memberikan pelayanan dan aksesibilitas yang baik bagi warga Kota Semarang. Undang-Undang Nomor 36 tahun 2009 menegaskan bahwa setiap orang mempunyai hak dalam memperoleh pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan peningkatan dalam pelayanan kesehatan melalui penyediaan sarana dan prasarana kesehatan yang bermutu dan memadai, salah satunya yaitu ketersediaan dalam pelayanan kesehatan seperti rumah sakit (Arundhati, 2022).

Data pertumbuhan jumlah rumah sakit (RS) harus selaras dengan pertumbuhan jumlah tempat tidur (TT) (Agiwahyunto, 2016). Sehingga menurut Dinas Kesehatan Kota Semarang, ketersediaan fasilitas kesehatan berupa rumah sakit di Kota Semarang dirasa masih belum mencukupi kebutuhan akan pelayanan kesehatan bagi penduduk Kota Semarang. Hal ini dapat dilihat dari tingkat keterisian tempat tidur dan waktu tunggu yang panjang. Peningkatan waktu tunggu untuk mendapatkan perawatan kesehatan menjadi masalah krusial di Kota Semarang. Pasien harus menunggu jauh lebih lama untuk menerima perawatan medis yang diperlukan. Ini bukan hanya menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien, tetapi juga dapat mengakibatkan peningkatan risiko kesehatan yang serius. Selain itu, Kondisi kekurangan tempat tidur di rumah sakit merupakan dampak lain dari masalah ini. Pasien yang membutuhkan rawat inap seringkali tidak dapat memperoleh tempat tidur yang sesuai. Ini bisa mengganggu proses penyembuhan dan memengaruhi kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan. Rumah sakit di Kota Semarang juga berfungsi sebagai rumah sakit rujukan untuk daerah-daerah sekitarnya. Hal ini memperparah tekanan pada fasilitas kesehatan di kota, mengingat peningkatan pasien yang datang dari wilayah-wilayah terdekat.

Penentuan lokasi rumah sakit yang baik sudah diatur oleh pemerintah mengenai standar rujukan dalam pelayanan kesehatan (Purnomo, 2017). Penentuan lokasi pembangunan rumah sakit harus mempertimbangkan berbagai kriteria yang telah ditentukan oleh Pemerintah terkait maupun Menteri Kesehatan. Lokasi yang baik untuk rumah sakit harus

memiliki aksesibilitas yang baik dari jalan raya utama dan transportasi umum. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan lingkungan sekitar yang bersih, tenang, dan sunyi serta menghindari lokasi yang berisiko terdampak bencana seperti longsor atau banjir.

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi yang paling sesuai untuk pembangunan rumah sakit baru atau pengembangan rumah sakit yang ada (Natsir, 2021). Selain itu, pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) juga memungkinkan identifikasi potensi lahan yang sesuai untuk pembangunan rumah sakit berdasarkan kriteria yang telah disesuaikan dengan peraturan dan kriteria yang ditetapkan. Proses ini dapat dijalankan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memprioritaskan bobot dari kriteria penentuan lokasi lahan rumah sakit yang relevan. Penelitian ini akan menguji pentingnya setiap kriteria dan saling ketergantungannya, yang pada akhirnya memfasilitasi pemilihan lokasi rumah sakit yang paling layak yang ada di Kota Semarang. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan untuk pengambilan keputusan dalam penentuan lokasi rumah sakit selanjutnya.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini di yaitu:

1. Bagaimana kesesuaian lahan pada rumah sakit eksisting di Kota Semarang berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu mengetahui hasil kesesuaian lahan rumah sakit eksisting di Kota Semarang berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

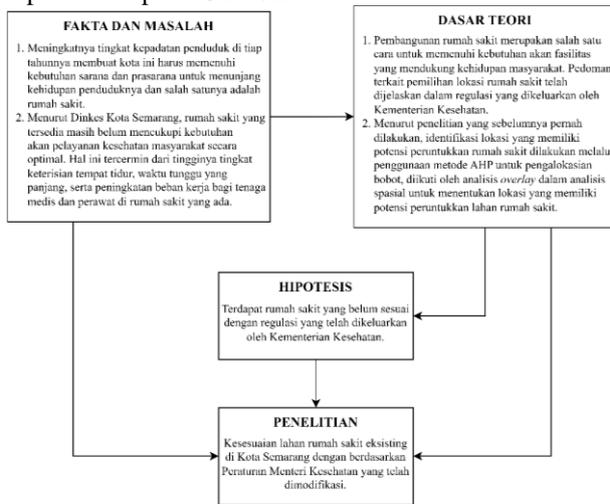
I.4 Batasan Lingkup Penelitian

Adapun batasan lingkup dalam penelitian ini yaitu:

1. Rumah sakit yang dimaksud adalah rumah sakit umum, yang dimiliki pemerintah maupun swasta tipe A, B, C, dan D di Kota Semarang.
2. Penentuan lokasi lahan peruntukan rumah sakit didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016.
3. Proses penentuan kesesuaian lokasi menggunakan metode AHP dengan kriteria jumlah penduduk, penggunaan lahan, kelas jalan, jarak dengan TPA dan TPS, tingkat polusi, tingkat kebisingan, bebas banjir, bebas longsor, dan kemiringan lereng.
4. Analisis data spasial dalam menganalisis kesesuaian lahan menggunakan metode *overlay*.
5. Output dalam penelitian ini berupa peta potensi lahan rumah sakit di Kota Semarang berdasarkan kriteria yang ada.

I.5 Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir penelitian dalam penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Deskripsi Area Studi

Kota Semarang yang merupakan Ibu Kota dari Provinsi Jawa Tengah. Kota ini memiliki luas 373,7 km² yang terdiri dari 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Secara geografis, Kota Semarang terletak diantara 6° 50' hingga 7° 1' LS dan 109° 50' hingga 110° 35' BT. Kota ini memiliki area dengan perpaduan morfologi pantai, dataran rendah, hingga perbukitan. Daerah utara Kota Semarang merupakan daerah pantai karena berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Bagian selatan Kota Semarang merupakan daerah perbukitan. Daerah dataran rendah berada pada Kota Semarang bagian tengah. Batas utara Kota Semarang merupakan Laut Jawa, batas selatan Kota Semarang merupakan Kabupaten Semarang, batas timur Kota Semarang merupakan Kabupaten Demak, dan batas barat Kota Semarang merupakan Kabupaten Kendal.

II.2 Kesesuaian Lahan

Menurut FAO (1976), lahan merupakan suatu ekosistem fisik yang terdiri dari unsur-unsur seperti tanah, cuaca, topografi, pola air, tumbuhan, dan struktur bangunan yang ada di atasnya. Kesesuaian lahan merujuk pada tingkat kesesuaian suatu area tanah untuk tujuan tertentu, seperti contohnya lahan yang sesuai untuk keperluan pertanian, permukiman, perairan, hingga hutan. Kesesuaian lahan menurut Widiatmaka & Hardjowigeno (2007) dibagi menjadi dua, yaitu kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial.

II.3 Rumah Sakit

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 3 tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit Tahun 2020 menjelaskan bahwa rumah Sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Fungsi utama yang dimiliki oleh rumah

sakit yaitu menyelenggarakan pelayanan kesehatan dengan mengutamakan kegiatan yang ditujukan untuk penyembuhan orang sakit dan pemulihan dari luka fisik dan mental. Dalam Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009, disebutkan bahwa Rumah Sakit Umum dibagi menjadi 4 kelas, yaitu Rumah Sakit Kelas A, Rumah Sakit Kelas B, Rumah Sakit Kelas C, dan Rumah Sakit Kelas D. Pembeda dari jenis rumah sakit tersebut adalah kelengkapan pelayanan kedokteran spesialis dan jenis rujukan yang diterima.

II.4 Faktor Penentu Lokasi Rumah Sakit

Dalam menentukan lokasi rumah sakit, diperlukan beberapa faktor untuk menunjang pertimbangan kesesuaian lahan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerugian dan ketidaksesuaian dalam pembangunan. Peraturan dalam penentuan lokasi rumah sakit telah diatur sedemikian rupa oleh pihak yang berwenang agar rumah sakit yang dibangun dapat di akses dengan mudah oleh masyarakat. Peraturan dalam pembangunan rumah sakit yang menjadi acuan dalam menentukan lokasi rumah sakit diantaranya yaitu:

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan Rumah Sakit yang menyatakan bahwa lokasi rumah sakit harus memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit yang menyatakan bahwa penentuan lokasi rumah sakit harus menimbang aspek-aspek sebagai berikut:
 - Geografis (lingkungan dengan udara yang bersih dan tenang, tidak bising, tidak di tepi lereng, tidak rawan longsor, tidak dekat badan air, tidak dekat dengan jalur patahan aktif, tidak di daerah rawan tsunami, tidak rawan banjir, tidak dalam zona topan dan rawan badai, tidak dekat stasiun pemancar, tidak pada daerah tegangan tinggi)
 - Peruntukan Lokasi
 - Aksesibilitas untuk Jalur Transportasi dan Komunikasi
 - Fasilitas Parkir
 - Utilitas Publik
 - Fasilitas Pengelolaan Kesehatan Lingkungan

II.5 Penentuan Lokasi Rumah Sakit

Penentuan lahan rumah sakit harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti aksesibilitas, ketersediaan sumber daya, kebutuhan pasien, dan lain sebagainya. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia juga sangat mempengaruhi dalam kriteria penentuan lokasi rumah sakit yang akan dibangun. Berikut ini merupakan kriteria yang digunakan dalam menentukan lokasi

alternatif di Kota Semarang yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kesesuaian Lahan Rumah Sakit

Kriteria	Sub-Kriteria	Skor
Kepadatan Penduduk	Tinggi	3
	Sedang	2
	Rendah	1
Penggunaan Lahan	Lahan Kosong	5
	Pertanian	4
	Hutan	3
	Lahan Terbangun	2
	Perairan	1
Jalan	Arteri Primer	4
	Arteri Sekunder	3
	Kolektor Primer	2
	Kolektor Sekunder	1
Rawan Banjir	Rendah	3
	Sedang	2
	Tinggi	1
Rawan Longsor	Rendah	3
	Sedang	2
	Tinggi	1
Tingkat Polusi	Baik (1-50)	5
	Sedang (51-100)	4
	Tidak Sehat (101-200)	3
	Sangat Tidak Sehat (201-300)	2
	Berbahaya (>300)	1
Tingkat Kebisingan	35 – 45 dB	3
	45 – 55 dB	2
	>55 dB	1
Jarak dari TPA & TPS	> 1.500 m	3
	751 – 1.500 m	2
	0 – 750 m	1
Kemiringan Lereng	0 – 2 %	5
	2 – 15 %	4
	15 – 25 %	3
	25 – 40 %	2
	> 40 %	1

Sumber: Arundhati (2022) termodifikasi

II.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) menurut Gistut (1994) adalah sistem yang dapat membantu pengambilan keputusan spasial dan dapat mengintegrasikan fitur fenomena dan deskripsi lokasi yang ditemukan di lokasi tersebut. Teknologi dan metodologi yang dicakup dalam SIG yaitu seperti data spasial pada *hardware*, *software*, dan struktur organisasi. SIG terdiri dari beberapa elemen,

diantaranya yaitu manusia, aplikasi, data, *software*, dan *hardware* (Harmon & Anderson, 2003).

II.7 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process atau AHP merupakan suatu pendekatan dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah variabel dengan metode analisis berjenjang. AHP pertama kali dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Saaty (1993) menyatakan bahwa hierarki merujuk pada representasi suatu permasalahan yang kompleks dalam bentuk struktur multilevel. Struktur ini terdiri dari beberapa level, di mana level pertama adalah tujuan utama, kemudian diikuti oleh level faktor, kriteria, sub-kriteria, dan seterusnya hingga mencapai level terakhir yang berisi alternatif-alternatif yang dapat dipertimbangkan.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Data Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Perangkat Keras:
 - a. Laptop Asus A442U
 - b. *Smartphone*
2. Perangkat Lunak
 - a. *Microsoft Office*
 - b. *Software ArcGIS 10.8*
 - c. *Software Google Earth Pro*
 - d. *Software Avenza Maps*

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer atau data yang diambil langsung ke lapangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data wawancara dengan Dinkes Kota Semarang, data wawancara dengan Distaru Kota Semarang, dan data wawancara dengan Bappeda Kota Semarang.
2. Data Sekunder

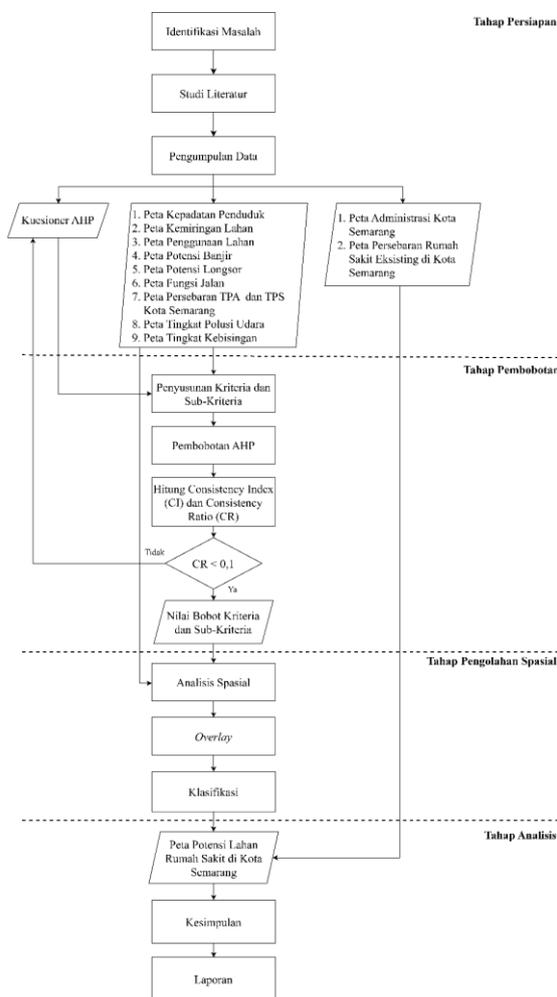
Data sekunder yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Data Sekunder Penelitian

No	Data	Sumber
1	Peta Administrasi Kota Semarang	Website Tanah Air Indonesia
2	Peta Jaringan Jalan dan Fungsi Jalan Kota Semarang Tahun 2022	DPUPR Kota Semarang
3	Peta Penggunaan Lahan Kota Semarang Tahun 2020 Skala 1:25.000	BPN Kota Semarang
4	Peta Ancaman Banjir Kota Semarang Tahun 2023 Skala 1:25.000	BPBD Kota Semarang
5	Peta Ancaman Longsor Kota Semarang Tahun 2023 Skala 1:25.000	BPBD Kota Semarang
6	Peta Kemiringan Lereng Kota Semarang Tahun 2023 Skala 1:25.000	BPBD Kota Semarang

7	Data Persebaran Rumah Sakit Umum Tipe A, B, dan C Kota Semarang	Dinas Kesehatan Kota Semarang
8	Peta Lokasi TPA dan TPS Kota Semarang	DLH Kota Semarang
9	Data Tingkat Polusi Udara Kota Semarang Tahun 2022	DLH Kota Semarang
10	Data Tingkat Kebisingan Kota Semarang Tahun 2022	DLH Kota Semarang
11	Data Jumlah Penduduk Kota Semarang Tahun 2022	Dispendukcapil Kota Semarang

III.2 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

III.3 Pengolahan Data Penelitian

III.3.1 Pembobotan AHP

Pembobotan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini dilakukan untuk menentukan bobot dari tiap-tiap kriteria yang hasilnya digunakan dalam pengambilan keputusan dalam penentuan kesesuaian lahan pada rumah sakit. Dalam pembobotan AHP, data yang digunakan merupakan

data primer berupa data wawancara dari instansi-instansi terkait.

III.3.2 Pengolahan Data Spasial

Pengolahan data spasial pada tahap ini merupakan pembuatan peta yang nantinya digunakan untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan rumah sakit. Beberapa pengolahan yang dilakukan yaitu:

1. Buffer

Pengolahan *buffer* digunakan pada Peta Jarak dari TPA & TPS dan pada Peta Fungsi Jalan. *Buffer* dilakukan dengan menggunakan fitur *buffer* ataupun *multiple ring buffer* pada Arcgis.

2. Interpolasi IDW

Interpolasi IDW digunakan pada Peta Tingkat Kebisingan dan Peta Tingkat Polusi Udara. Interpolasi IDW dilakukan dengan memanfaatkan fitur Interpolasi IDW yang terdapat dalam Arcgis.

3. Overlay

Pengolahan ini digunakan pada pembuatan Peta Kesesuaian Lahan. Fitur yang digunakan dalam *overlay* merupakan fitur *Union* yang terdapat dalam Arcgis.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Pembobotan AHP

Pembobotan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) didapatkan dari wawancara pada instansi yang ahli pada bidang penentuan lokasi peruntukan rumah sakit, yaitu Bappeda, Distaru, dan Dinkes. Hasil wawancara dari masing-masing instansi kemudian dilakukan pengecekan nilai konsistensi. Apabila nilai CR < 10% atau 0,1, maka dapat dikatakan bahwa tingkat konsistensi sudah dapat dikatakan cukup rasional sehingga data dapat digunakan. Namun apabila nilai CR > 10% atau 0,1, maka dianggap tidak konsisten dan harus dilakukan pengisian kuesioner ulang oleh instansi yang bersangkutan. Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai CR pada instansi Bappeda sebesar 0,098, nilai CR pada instansi Distaru sebesar 0,094, dan instansi Dinkes sebesar 0,094. Nilai CR dari ketiga instansi tersebut dapat dikatakan konsisten sehingga perlu dilakukan perhitungan *geomean* agar didapatkan nilai tengah dari ketiga hasil tersebut. Hasil dari perhitungan *geomean* yaitu sebesar 0,045 atau 4,5%. Maka perhitungan tersebut dikatakan konsisten karena nilai CR < 10% atau 0,1 sehingga data *geomean* dapat digunakan untuk pembobotan pada tiap-tiap parameter.

IV.2 Analisis Parameter

IV.2.1 Kepadatan Penduduk

Dalam menentukan lokasi pembangunan rumah sakit, penting untuk mempertimbangkan tingkat kepadatan penduduk karena dapat berdampak langsung pada aksesibilitas layanan medis, kemampuan merespons situasi darurat dengan cepat, pertimbangan terhadap demografi pasien yang akan dilayani, serta efisiensi pemanfaatan fasilitas dan sumber daya. Hasil dari pembobotan kepadatan penduduk dalam penentuan

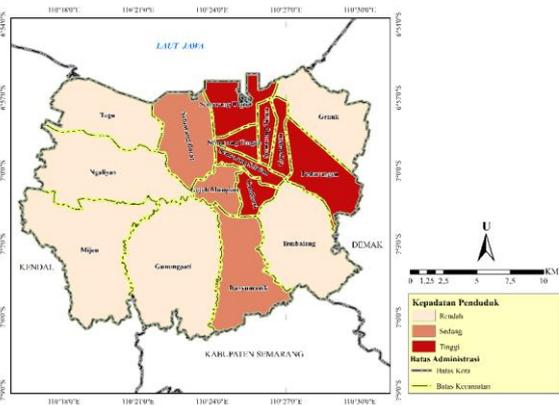
lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Pembobotan Kepadatan Penduduk

Kepadatan Penduduk				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
Tinggi	Sangat Sesuai	3	0,1858	0,5574
Sedang	Sesuai	2		0,3716
Rendah	Tidak Sesuai	1		0,1858

Sumber: Arundhati (2022) termodifikasi

Peta Kepadatan penduduk Kota Semarang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta Kepadatan Penduduk

Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi adalah Kecamatan Semarang Utara, Semarang Tengah, Semarang Timur, Semarang Selatan, Candisari, dan Kecamatan Pedurungan. Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk sedang dimiliki oleh Kecamatan Semarang Barat, Gajah Mungkur, dan Banyumanik. Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk rendah yaitu Kecamatan Tugu, Ngaliyan, Mijen, Gunungpati, Genuk, dan Tembalang

IV.2.2 Penggunaan Lahan

Dalam penentuan lokasi rumah sakit, penggunaan lahan eksisting menjadi sangat penting karena tahap awal dalam proses pembangunan rumah sakit adalah menentukan penggunaan lahan yang sudah ada di tempat di mana rumah sakit akan dibangun. Klasifikasi penggunaan lahan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Arundhati (2022) dengan modifikasi pendekatan skor. Hasil dari pembobotan penggunaan lahan yang digunakan dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

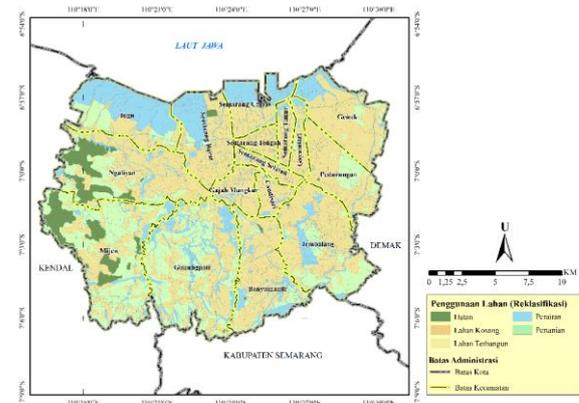
Tabel 4. Pembobotan Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
Lahan Kosong	Sangat Sesuai	5	0,2679	1,3395
Pertanian	Sesuai	4		1,0716
Hutan	Cukup Sesuai	3		0,8037

Lahan Terbangun	Tidak Sesuai	2	0,5358
Perairan	Sangat Tidak Sesuai	1	

Sumber: Arundhati (2022) termodifikasi

Peta Penggunaan Lahan Kota Semarang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan

Sebagian besar wilayah Kota Semarang merupakan daerah dengan lahan terbangun, yaitu seluas 20669,4 hektar. Kemudian disusul oleh perairan dengan luas 8593,2 hektar dan pertanian dengan luas 8234,3 hektar. Terakhir merupakan hutan dengan luas 1916,9 hektar dan lahan kosong seluas 0 hektar atau tidak terdapat dalam peta.

IV.2.3 Fungsi Jalan

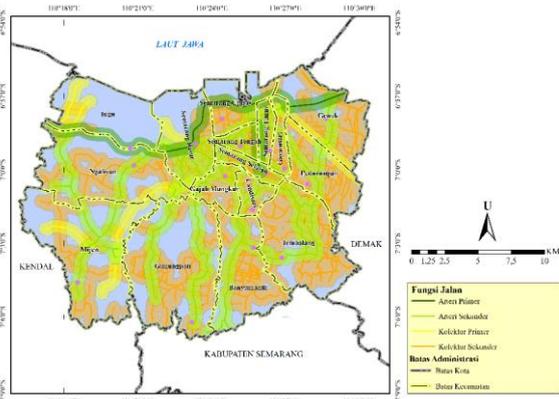
Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2016, aksesibilitas untuk jalur transportasi dan komunikasi harus mudah dijangkau oleh masyarakat atau dekat ke jalan raya dan tersedia infrastruktur dan fasilitas dengan mudah, yaitu tersedia transportasi umum, pedestrian, jalur-jalur yang mudah diakses untuk difabel. Hal ini dikarenakan pasien, tenaga kesehatan, staf, pengunjung pasien, hingga logistik rumah sakit dan ambulans pun memerlukan akses yang baik menuju rumah sakit. Hasil dari pembobotan fungsi jalan dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Pembobotan Fungsi Jalan

Fungsi Jalan				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
Arteri Primer	Sangat Sesuai	4	0,1165	0,4660
Arteri Sekunder	Sesuai	3		0,3495
Kolektor Primer	Cukup Sesuai	2		0,2330
Kolektor Sekunder	Kurang Sesuai	1		0,1165

Sumber: Purnomo (2017) termodifikasi

Peta Fungsi Jalan Kota Semarang dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Peta Fungsi Jalan

IV.2.4 Rawan Banjir

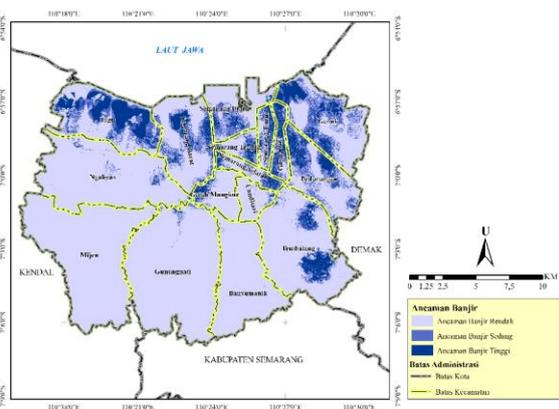
Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 menyatakan bahwa lokasi rumah sakit tidak berada pada daerah yang rawan terhadap bencana. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2016 juga menyatakan bahwa dalam penentuan lokasi rumah sakit tidak boleh berada pada daerah rawan banjir karena berisiko pada keselamatan pasien dan tenaga medis akibat evakuasi sulit, kesulitan aksesibilitas, kerusakan infrastruktur, serta potensi kontaminasi air dan tanah. Hasil dari pembobotan rawan banjir dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pembobotan Rawan Banjir

Rawan Banjir				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
Rendah	Sangat Sesuai	3	0,1166	0,3498
Sedang	Cukup Sesuai	2		0,2332
Tinggi	Tidak Sesuai	1		0,1166

Sumber: Purnomo (2017) termodifikasi

Peta Rawan Banjir Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Rawan Banjir

Kota Semarang didominasi oleh ancaman banjir rendah, yaitu seluas 32490,787 hektar atau 81,16% dari total luas Kota Semarang. Kemudian ancaman banjir sedang dengan luas 4027,816 hektar atau 10,06% dari luas Kota Semarang dan ancaman banjir tinggi dengan luas

3516,167 hektar atau 8,78% dari total Luas Kota Semarang.

IV.2.5 Rawan Longsor

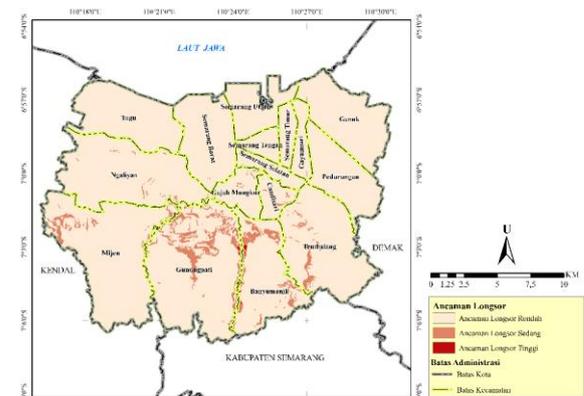
Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2016 lokasi peruntukan rumah sakit berada tidak dekat kaki gunung yang rawan terhadap tanah longsor. Rumah sakit sebaiknya tidak dibangun di daerah rawan longsor karena risiko serius yang meliputi potensi bahaya bagi keselamatan pasien dan tenaga medis, gangguan infrastruktur dan aksesibilitas, potensi terputusnya pasokan sumber daya penting, serta kesulitan dalam evakuasi darurat pasien rentan dalam situasi longsor yang mendadak. Hasil dari pembobotan rawan longsor dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pembobotan Rawan Longsor

Rawan Longsor				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
Rendah	Sangat Sesuai	3	0,0823	0,2469
Sedang	Cukup Sesuai	2		0,1646
Tinggi	Tidak Sesuai	1		0,0823

Sumber: Purnomo (2017) termodifikasi

Peta Rawan Longsor Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Rawan Longsor

Kota Semarang didominasi dengan ancaman longsor rendah, yaitu seluas 38136,318 hektar atau 95,26% dari luas total Kota Semarang.

IV.2.6 Tingkat Polusi

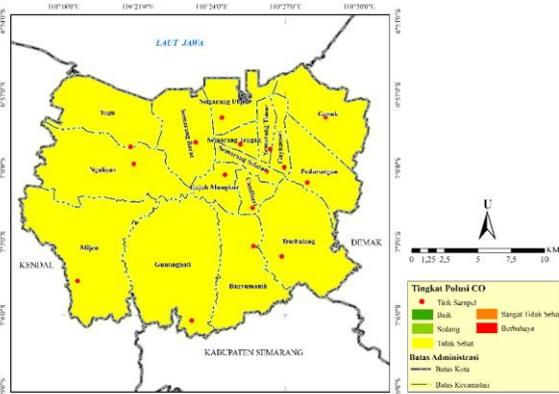
Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2016 dikatakan bahwa lokasi rumah sakit harus berada pada lingkungan dengan udara yang bersih dan bebas dari polusi yang datang dari berbagai sumber. Karena apabila rumah sakit berada pada lokasi dengan tingkat polusi yang tinggi, ada kekhawatiran bahwa orang-orang yang berada dan berkegiatan di rumah sakit, baik pasien, pengunjung, maupun staf, dapat menghadapi risiko gangguan pernapasan akibat kondisi tersebut. Hasil dari pembobotan tingkat polusi dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pembobotan Tingkat Polusi

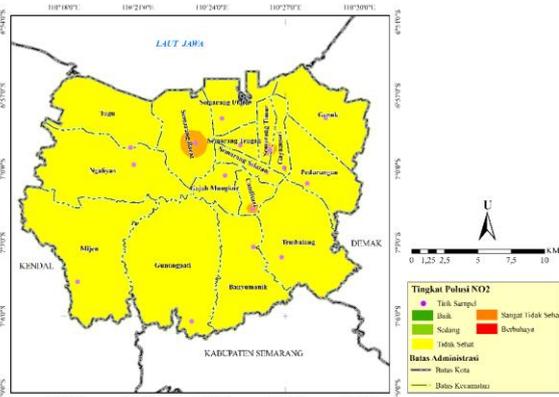
Tingkat Polusi				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
Baik	Sangat Sesuai	5	0,0288	0,1440
Sedang	Sesuai	4		0,1152
Tidak Sehat	Cukup Sesuai	3		0,0864
Sangat Tidak Sehat	Tidak Sesuai	2		0,0576
Berbahaya	Sangat Tidak Sesuai	1		0,0288

Sumber: Purnomo (2017) termodifikasi

Peta Tingkat Polusi Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Peta Tingkat Polusi Udara (CO)



Gambar 9. Peta Tingkat Polusi Udara (NO₂)

Pada Gambar 8, dapat dilihat bahwa seluruh Kota Semarang memiliki tingkat polusi CO berada pada kelas yang sama yaitu pada kelas tidak sehat. Begitu pula pada Gambar 9. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa tingkat polusi NO₂ di Kota Semarang didominasi oleh kelas tidak sehat dan sebagian kecil berada pada kelas sangat tidak sehat.

IV.2.7 Tingkat Kebisingan

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2016 dikatakan bahwa lokasi rumah sakit harus bebas dari kebisingan dan tidak semestinya dan berada di lingkungan yang tenang. Hal tersebut dikarenakan kebisingan dapat mengganggu kegiatan yang berjalan

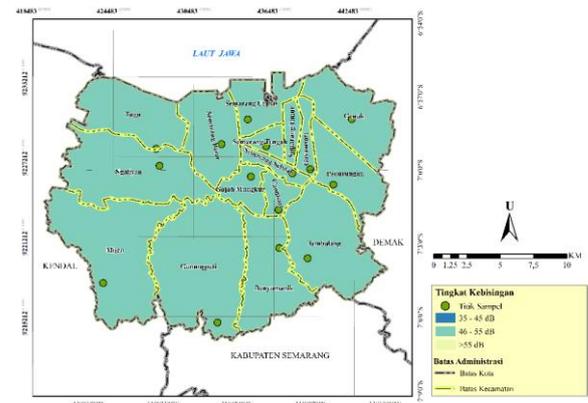
di rumah sakit. Hasil dari pembobotan tingkat kebisingan dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pembobotan Tingkat Kebisingan

Tingkat Kebisingan				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
35 – 45 dB	Sangat Sesuai	3	0,0285	0,0855
45 – 55 dB	Sesuai	2		0,0570
>55 dB	Cukup Sesuai	1		0,0285

Sumber: Arundhati (2022) termodifikasi

Peta Tingkat Kebisingan Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta Tingkat Kebisingan

Pada Gambar 10, Kota Semarang memiliki tingkat kebisingan pada rentang kelas yang sama, yaitu pada kelas 45 – 55 dB.

IV.2.8 Jarak dari TPA dan TPS

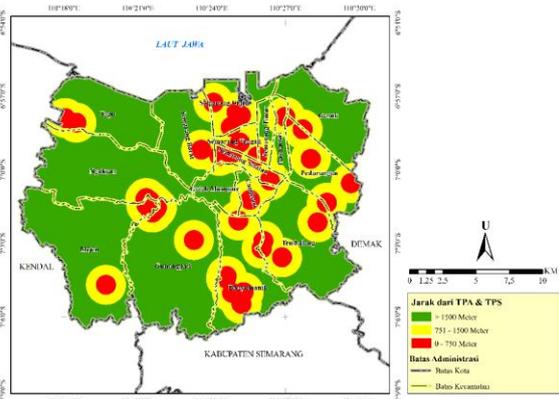
Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 mengenai Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dijelaskan bahwa rumah sakit sebaiknya dibangun di atas tanah yang tidak tercemar oleh kontaminan seperti tempat pembuangan sampah akhir (TPA) sehingga pada tiap rumah sakit harus memiliki TPS tersendiri sebelum nantinya limbah dibawa ke TPA. Lokasi rumah sakit sebaiknya berada tidak dekat dengan TPA & TPS karena menimbulkan bau dan bisa mengganggu pasien dan staf. Hasil dari pembobotan tingkat kebisingan dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Pembobotan Jarak dari TPA & TPS

.Jarak dari TPA & TPS				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
> 1.500 m	Sangat Sesuai	3	0,0655	0,1965
751 – 1.500 m	Sesuai	2		0,1310
0 – 750 m	Tidak Sesuai	1		0,0655

Sumber: Arundhati (2022) termodifikasi

Peta Jarak dari TPA dan TPS Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Peta Jarak TPA & TPS

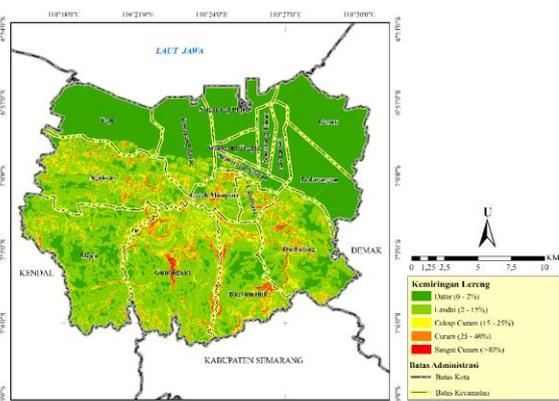
IV.2.9 Kemiringan Lereng

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2016 dikatakan bahwa kontur tanah mempengaruhi perencanaan struktur, arsitektur, dan kelistrikan rumah sakit. Selain itu kontur tanah juga berpengaruh terhadap perencanaan sistem drainase dan kondisi jalan terhadap tapak bangunan. Dengan demikian, lahan yang akan digunakan sebagai lokasi rumah sakit sebaiknya berada di area dengan kontur yang cukup datar. Hasil dari pembobotan kemiringan lereng dalam penentuan lokasi rumah sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pembobotan Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng				
Sub-Kriteria	Klasifikasi	Skor	Bobot Kriteria	Bobot Akhir
0 – 2%	Sangat Sesuai	5	0,1080	0,540
3 – 15%	Sesuai	4		0,432
16 – 25%	Cukup Sesuai	3		0,324
26 – 40%	Tidak Sesuai	2		0,216
> 40 %	Sangat Tidak Sesuai	1		0,108

Sumber: Purnomo (2017) termodifikasi
Peta Kemiringan Lereng Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Peta Kemiringan Lereng

Kota Semarang memiliki topografi yang beragam mulai dari dataran rendah hingga perbukitan. Kota Semarang

didominasi oleh topografi yang datar, yaitu seluas 17160,385 hektar atau 43,54% dari total wilayah Kota Semarang. Kemudian disusul oleh topografi landai dengan luas 16800,315 hektar atau 42,63% dari total luas wilayah Kota Semarang.

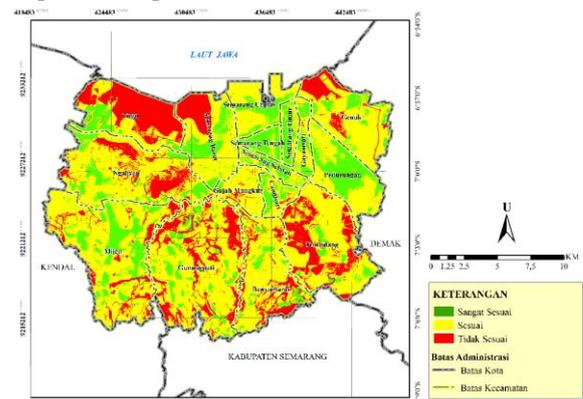
IV.3 Hasil Kesesuaian Lahan Rumah Sakit di Kota Semarang

Dari hasil overlay dan perhitungan bobot pada 9 parameter, didapatkan klasifikasi kelas potensi lokasi rumah sakit di Kota Semarang yang dibagi menjadi 3 kelas, yaitu sangat sesuai, sesuai, dan tidak sesuai. Pembagian kelas ini dibuat dengan metode natural breaks karena metode ini mengidentifikasi titik pada data. Hasil dari klasifikasi kelas potensi lokasi rumah sakit di Kota Semarang yang dilakukan dengan metode Natural Breaks (Jenks) dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Klasifikasi Kelas Potensi Rumah Sakit

Klasifikasi	Nilai Bobot Akhir	Luas (ha)
Tidak Sesuai	1,2962 – 2,3036	8519,9235
Sesuai	2,3037 – 2,9169	22972,6279
Sangat Sesuai	2,9170 – 4,2333	7921,2712

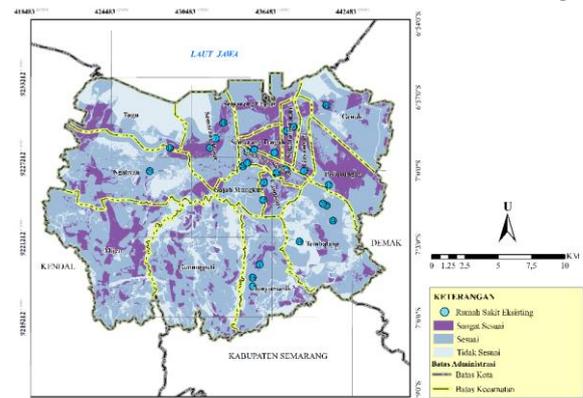
Peta Potensi Lahan Rumah Sakit di Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Peta Potensi Lahan Rumah Sakit

Lokasi yang berpotensi sebagai peruntukan rumah sakit di Kota Semarang didominasi oleh klasifikasi sesuai yaitu sebesar 58,28%, kemudian klasifikasi tidak sesuai sebesar 21,62%, dan klasifikasi sangat sesuai dengan luas paling sedikit yaitu sebesar 20,10%.

IV.4 Kesesuaian Lahan Rumah Sakit Eksisting



Gambar 14. Peta Rumah Sakit Eksisting

Setelah dilakukan pembobotan dengan metode AHP pada sembilan kriteria yaitu kepadatan penduduk, penggunaan lahan, kelas jalan, daerah rawan banjir, daerah rawan longsor, jarak dari TPA & TPS, Tingkat polusi, tingkat kebisingan, dan kemiringan lereng didapatkan hasil kelas kesesuaian lahan yang terbagi menjadi tiga kelas klasifikasi kesesuaian, yaitu kelas sangat sesuai, kelas sesuai, dan kelas tidak sesuai. Lokasi kesesuaian lahan pada rumah sakit eksisting diolah dengan analisis *intersect* pada 26 rumah sakit yang tersebar pada 16 kecamatan. Sehingga didapatkan hasil bahwa dari 26 rumah sakit yang tersebar di 16 kecamatan di Kota Semarang terdapat 14 rumah sakit dengan klasifikasi sangat sesuai, 12 rumah sakit dengan klasifikasi sesuai, dan tidak terdapat rumah sakit pada kelas tidak sesuai. Sehingga dapat dikatakan bahwa rumah sakit eksisting yang terdapat di Kota Semarang berada pada lokasi yang sangat baik.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Penentuan lokasi potensi peruntukan rumah sakit dengan SIG menggunakan metode AHP dilakukan dengan menggunakan sembilan parameter, diantaranya yaitu kepadatan penduduk, penggunaan lahan, fungsi jalan, daerah rawan banjir, daerah rawan longsor, tingkat polusi, tingkat kebisingan, jarak dari TPA dan TPS, dan kemiringan lereng. Dari hasil overlay pada sembilan parameter tersebut didapatkan tiga klasifikasi kesesuaian lahan, yaitu kelas sangat sesuai, kelas sesuai, dan kelas tidak sesuai. Pada kelas sangat sesuai memiliki luas sebesar 8133,554 hektar, kelas sesuai memiliki luas sebesar 22904,234 hektar, dan kelas tidak sesuai sebesar 8375,942 hektar. Parameter yang paling berpengaruh berdasarkan nilai AHP yaitu parameter penggunaan lahan sebesar 33,6% dan parameter kepadatan penduduk sebesar 23,3%. Dari hasil analisis Peta Potensi Lahan Rumah Sakit di Kota Semarang terhadap rumah sakit terbangun didapatkan hasil bahwa terdapat 14 rumah sakit berada pada kelas klasifikasi sangat sesuai, 12 rumah sakit berada pada kelas klasifikasi sesuai, dan tidak terdapat rumah sakit berada pada kelas klasifikasi tidak sesuai.

V.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Saran yang dapat direkomendasikan yaitu:

1. Dalam penelitian penentuan lokasi rumah sakit dengan menggunakan perhitungan AHP dapat menambahkan kriteria-kriteria spesifik yang mempengaruhi kesesuaian lahan, seperti ketersediaan air, drainase, rel kereta api, dan jarak dari sungai.
2. Dalam pengisian kuesioner AHP, narasumber yang digunakan merupakan narasumber yang benar – benar memiliki keahlian di bidangnya agar hasil yang didapatkan menjadi konsisten.
3. Dalam pengolahan peta kebisingan, sebaiknya mengambil sampel dari berbagai titik dengan tingkat kebisingan beragam. Seperti daerah pertanian maupun pemukiman yang memiliki

tingkat kebisingan rendah hingga daerah dengan keramaian yang tinggi sehingga memiliki tingkat kebisingan yang cukup tinggi.

4. Pada peta penggunaan lahan, sebaiknya melakukan digitasi pada kelas lahan kosong untuk melengkapi kelas kriteria yang dibutuhkan. Sehingga hasil analisis akan menjadi lebih komprehensif dan informatif dalam menilai kesesuaian lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agiwahyunto, F. (2016). Analisis Posisi Kelayakan Pembangunan Rumah Sakit di Kota Semarang. *Swopha UDINUS*.
- Arundhati, G. (2022). Penentuan Potensi Lokasi Rumah Sakit Kelas A di Kota Palangka Raya Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Sistem. *Analytical Hierarchy Process dan Sistem*, 89-99.
- FAO (Food and Agricultural Organization). (1976). A Framework for Land Evaluation. *FAO Soil Bulletin 52*.
- Gistut. (1994). *Sistem Informasi Geografis*. Gramedia Pustaka Utama.
- Harmon, J. E., & Anderson, S. (2003). *Design and Implementation of Geographic Information System*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Mulyawan, K. H., & Suarjana, K. (2015). *Analisis Spasial Keberadaan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Denpasar, Badung, dan Tabanan*. Denpasar: Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas kedokteran, Universitas UDAYANA.
- Natsir, A. W. (2021). Analisis Penentuan Lokasi Rumah Sakit Tipe C Baru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di Kabupaten Sumedang. *LOSARI : Jurnal Arsitektur, Kota dan Permukiman*, 55-71.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan Rumah Sakit.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
- Purnomo, S. (2017). Analisis Potensi Peruntukan Lahan Rumah Sakit Dinilai dari Apek Fisik dan Kebutuhan Penduduk dengan Sistem Informasi Geografis di Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 226-235.
- Saaty, T. L. (1993). *Decision Making for Leader : The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Widiatmaka, & Hardjowigeno, S. (2007). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.