

ANALISIS KETERJANGKAUAN FASILITAS KESEHATAN MENGUNAKAN PEMODELAN *NETWORK ANALYSIS* DI KOTA YOGYAKARTA

*(Analysis of Affordability of Health Facilities using Network Analysis Modeling in
Yogyakarta City)*

**Gian Felix Ramadan, Amanda Maishella, Eriko Prawunda Darmajaya, Maryam
Afifah Ammaturohman, Prima Widayani**

Program Studi Kartografi dan Penginderaan Jauh, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada
Sanggrahan, Condongcatur, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta
E-mail: gianfelix99@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Kota Yogyakarta merupakan kota yang memiliki tingkat kepadatan penduduk dengan angka 12.740 penduduk/km². Tingginya kepadatan penduduk harus diimbangi dengan pelayanan sarana prasarana termasuk keterjangkauan terhadap fasilitas kesehatan dimana yang digunakan dalam penelitian ini adalah puskesmas dan rumah sakit. Keberadaan rumah sakit dan puskesmas yang menyebar tetap menimbulkan pertanyaan apakah seluruh area di Kota Yogyakarta sudah terjangkau oleh fasilitas kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) memodelkan tingkat keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan radius dan waktu tempuhnya menggunakan *network analysis*, dan (2) mengetahui persentase luasan keterjangkauan fasilitas kesehatan untuk setiap desa di Kota Yogyakarta. Metode yang digunakan yaitu *network analysis* dan *overlay* data dengan pembobotan kuantitatif berjenjang. Parameter yang digunakan adalah lokasi fasilitas kesehatan, jaringan jalan, dan batas administrasi. Jangkauan fasilitas kesehatan diketahui melalui analisis *network service area* antara fasilitas kesehatan dengan jaringan jalan yang dibedakan berdasarkan jarak (meter) dan waktu tempuh (menit). Hasil analisis tersebut (waktu dan jarak) dilakukan *overlay* dengan pembobotan kuantitatif berjenjang untuk menentukan tingkatan keterjangkauan fasilitas kesehatan yang ada. Hasil tingkatan keterjangkauan fasilitas kesehatan tersebut diberikan batas administrasi kecamatan untuk mengetahui persentase setiap kecamatan yang dapat dijangkau oleh fasilitas kesehatan yang ada. Hasil pemodelan spasial keterjangkauan fasilitas kesehatan dengan *network analysis* menunjukan nilai akurasi TF 84,92%, FT 85,58%, kelas jalan 100%, dan arah jalan 99%. Daerah dengan keterjangkauan fasilitas kesehatan tertinggi berada di Kecamatan Pakualaman dengan persentase 74,95%, sedangkan untuk daerah yang tidak terjangkau fasilitas kesehatan adalah Kecamatan Gondokusuman dengan persentase 43,42%.

Kata kunci: keterjangkauan fasilitas kesehatan, *network analysis*, Kota Yogyakarta

ABSTRACT

Yogyakarta City is a city that has a population density rate of 12,740 inhabitants/km². The high population density must be balanced with infrastructure services including affordability to health facilities were used in this study are health centers and hospitals. The spread of hospitals and public health centers still raises the question of whether all areas in Yogyakarta City are covered by health facilities. The objectives of this study were (1) to model the level of affordability of health facilities based on the radius and travel time using network analysis, and (2) to determine the percentage of health facility coverage for each village in Yogyakarta City. The method used is network analysis and data overlay with tiered quantitative weighting. The parameters used are the location of health facilities, road networks, and administrative boundaries. The coverage of health facilities is known through network service area analysis between health facilities and road networks, differentiated by distance (meters) and travel time (minutes). The results of the analysis (time and distance) were overlaid with tiered quantitative weighting to determine the level of affordability of existing health facilities. The result of the level of health facility affordability is given a sub-district administrative limit to determine the percentage of each sub-district that can be reached by existing health facilities. The results of spatial modeling of the affordability of health facilities with network analysis showed the accuracy value of TF 84.92%, FT 85.58%, road class 100%, and road direction 99%. The area with the highest affordability of health facilities is in Pakualaman district with a percentage of

74.95%, while for areas not covered by health facilities are Gondokusuman district with a percentage of 43.42%.

Keywords: *affordability of health facilities, network analysis, Yogyakarta City*

PENDAHULUAN

Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota/kabupaten yang memiliki tingkat kepadatan penduduk dengan angka 12.740 penduduk/km², yang tentu lebih tinggi bila dibanding dengan 4 kabupaten lainnya di Provinsi D.I. Yogyakarta (BPS Kota Yogyakarta, 2020). Tingkat kepadatan penduduk harus diiringi dengan pelayanan sarana prasarana, termasuk keterjangkauan terhadap fasilitas kesehatan. Teori klasik H.L. Bloom menyatakan bahwa pelayanan kesehatan merupakan faktor ketiga yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Pelayanan kesehatan tersebut dapat meliputi keterjangkauan fasilitas kesehatan yang ada terhadap daerah di sekitarnya. Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001 (Kementerian Kimpraswil, 2001) menyatakan bahwa pada suatu wilayah kota/kabupaten memiliki 1 unit balai pengobatan untuk 3.000 jiwa, 1 unit BKIA/rumah sakit bersalin per 10.000-30.000 jiwa, 1 unit puskesmas per 120.000 jiwa, 1 unit rumah sakit per 240.000 jiwa. Fasilitas kesehatan yang bersifat umum dapat dibagi menjadi balai pengobatan, rumah sakit, dan puskesmas. Fasilitas kesehatan ini memiliki fasilitas penunjang yang lebih lengkap dibanding fasilitas kesehatan yang lain.

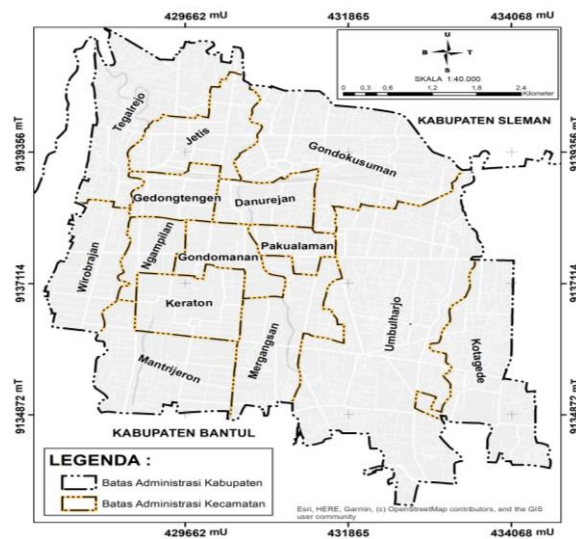
Fasilitas kesehatan di Kota Yogyakarta yang bersifat umum terdiri dari dua, yaitu rumah sakit umum dan puskesmas. Menurut data dari BPS Kota Yogyakarta (2020), hampir setiap kecamatan di Kota Yogyakarta memiliki minimal 1 rumah sakit dan puskesmas yang dianalogikan dapat mencakup seluruh area yang berada di sekitar fasilitas tersebut. Akan tetapi bila dilihat dengan sudut pandang spasial, persebaran fasilitas kesehatan yang ada di Kota Yogyakarta belum terlalu menyebar atau cenderung berdekatan antara satu dengan lainnya. Hal tersebut dapat menjadi permasalahan karena terdapat kemungkinan lokasi yang tidak terjangkau oleh rumah sakit atau puskesmas yang ada di Kota Yogyakarta. Konsep keterjangkauan sendiri meliputi seberapa mudah suatu lokasi dapat diakses dari lokasi lainnya, dengan kata lain, keterjangkauan adalah hasil sintesis dari konsep lokasi dan konsep jarak ketika diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari termasuk sarana dan prasarana (Hakim, 2020).

Ketidaktersediaan informasi dalam format spasial mengakibatkan terdapat kemungkinan adanya area-area yang tidak terjangkau oleh fasilitas kesehatan tersebut. Untuk memecahkan masalah tersebut dapat menggunakan pemodelan spasial SIG dengan metode *network analysis* seperti misalnya *service area*. SIG adalah suatu sistem informasi yang berdasar pada data keruangan dan merepresentasikan objek di bumi (Budiman, 2017) sedangkan *network analysis* merupakan suatu analisis spasial berbasis jaringan termasuk analisis rute, arah perjalanan, fasilitas terdekat, dan area layanan (ESRI, 2020; Silalahi et al., 2020). Dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu *network analysis*, dapat dimodelkan tingkat keterjangkauan fasilitas kesehatan dengan memanfaatkan data seperti jarak serta waktu tempuhnya (Avila, 2018; Silalahi et al., 2020) bahkan sampai dengan mengetahui persentase luasan area yang terjangkau dari fasilitas kesehatan untuk setiap kecamatan yang ada di Kota Yogyakarta. Penelitian ini diharapkan dapat membantu menjadi salah satu acuan untuk kebijakan Pemerintahan Kota Yogyakarta untuk meningkatkan kembali ketersediaan fasilitas kesehatan yang ada atau mungkin memperbaiki keterjangkauan menuju fasilitas kesehatan tersebut.

METODE

Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota besar yang ada di Indonesia dan menjadi ibukota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Luas total wilayah Kota Yogyakarta sebesar 32,5 km². Penelitian ini mengenai keterjangkauan pelayanan fasilitas kesehatan di Kota Yogyakarta (**Gambar 1**). Menurut data BPS tahun 2019 jumlah penduduk di Kota Yogyakarta yaitu berjumlah 414.055 jiwa dan kepadatan penduduk sebesar 12.740 jiwa/km² (BPS Kota Yogyakarta, 2020). Kepadatan penduduk Kota Yogyakarta yang relatif padat dapat menjadi munculnya masalah

kesehatan sehingga diperlukan penyediaan layanan fasilitas kesehatan agar penduduk yang padat tidak akan lebih rentan terkena masalah kesehatan.



Gambar 1. Area kajian.

Data

Data-data yang digunakan adalah data titik koordinat fasilitas kesehatan berupa data Rumah Sakit Umum dan Puskesmas. Data fasilitas kesehatan tersebut didapat dari Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta tahun 2019 (Dinkes Kota Yogyakarta, 2019a). Selain itu, diperlukannya data waktu dari Google Map Direction yang diambil pada perekaman tanggal 30 Juli 2020 pukul 07.00 WIB. Pengambilan data pada pukul 07.00 WIB diasumsikan bahwa pada jam tersebut merupakan puncak dari padatnya lalu lintas. Pemodelan analisis keterjangkauan fasilitas kesehatan tentu diperlukannya data jaringan jalan yang didapat dari OSM, BIG dan basemap ESRI Imagery sebagai sumber data.

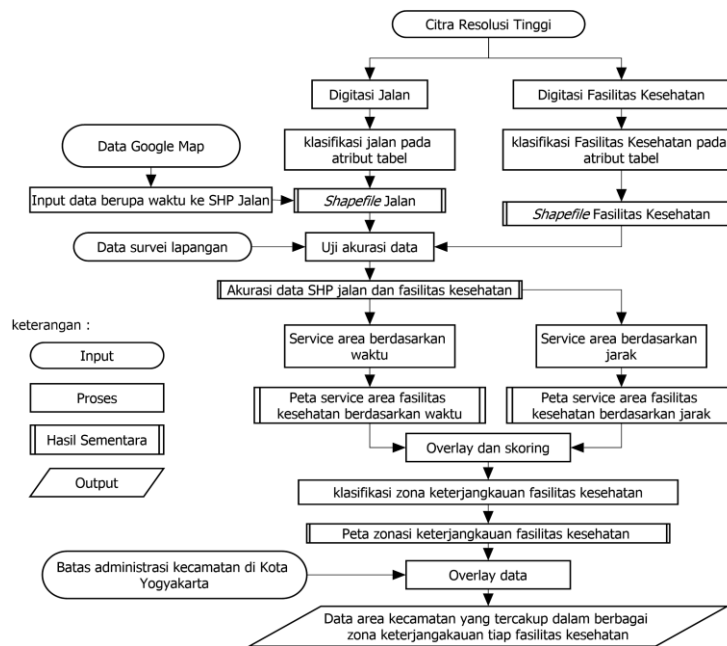
Metode

Metode yang digunakan dalam analisis keterjangkauan fasilitas kesehatan yaitu dengan pemodelan SIG berupa *network analysis*. *Network analysis* membuat *service area* atau keterjangkauan suatu titik layanan berupa fasilitas kesehatan yang berdasarkan jarak dan waktu. Hasil dari *service area* jarak dan waktu dapat digunakan sebagai parameter keterjangkauan yaitu dengan teknik *overlay* data. Hasil dari *overlay* data berupa area-area yang termasuk dalam jangkauan fasilitas kesehatan yang ada. Alur penelitian seperti tersaji pada **Gambar 2**.

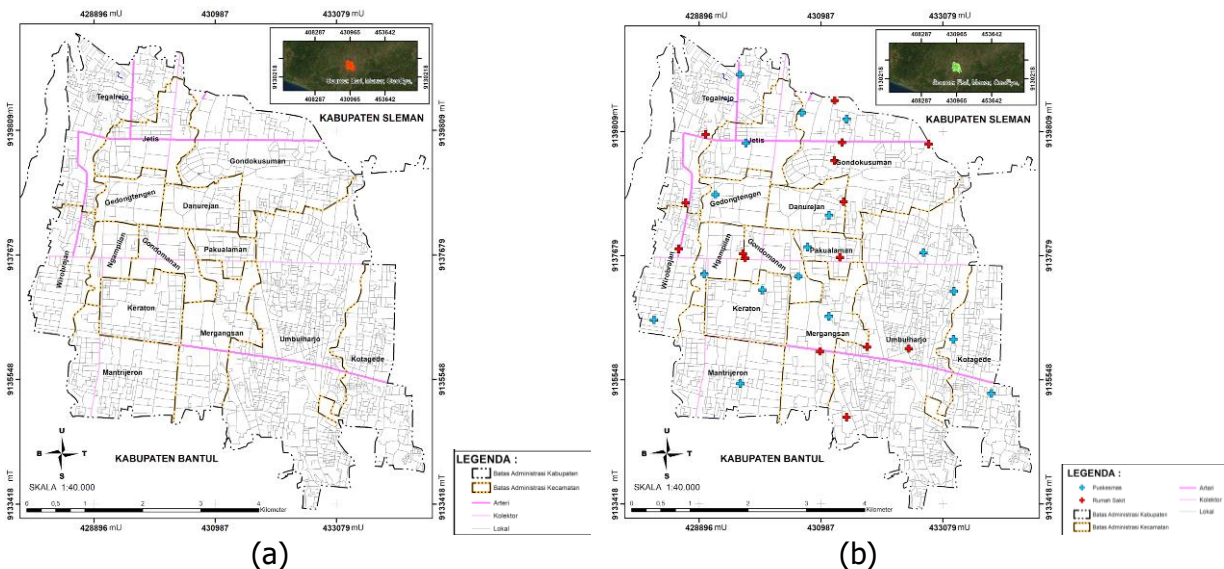
Digitasi

Digitasi pertama yang dilakukan adalah digitasi jaringan jalan dengan tipe data line (**Gambar 3**). Digitasi ini dibantu dengan interpretasi secara visual melalui basemap ESRI Imagery dan juga data sekunder dari data jaringan jalan OSM. Pada digitasi jalan dibagi menjadi tiga kelas jalan yaitu arteri, kolektor, dan lokal. Pemilihan kelas tersebut berdasarkan jalan yang dapat dilalui oleh transportasi berupa minimal mobil. Digitasi tersebut menghasilkan shapefile jaringan jalan kemudian mengisi atribut tabel dengan data waktu dari Google Map Direction yang akan digunakan untuk pembuatan Peta Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan.

Digitasi kedua yang dilakukan adalah digitasi lokasi-lokasi fasilitas kesehatan dengan tipe data point. Fasilitas kesehatan yang digunakan dibagi menjadi dua yaitu RSU dan puskesmas. Pemilihan kedua fasilitas kesehatan tersebut didasarkan karena memiliki layanan dan fasilitas yang lengkap untuk masyarakat. Perolehan data RSU dan puskesmas tersebut didapat dari Dinkes Kota Yogyakarta (2019b).



Gambar 2. Metode penelitian.



Gambar 3. (a) Jaringan jalan Kota Yogyakarta dan (b) sebaran fasilitas Kesehatan Kota Yogyakarta.

Penentuan Sampel

Sampel digunakan untuk menempuh biaya, tenaga dan waktu yang efektif dalam melakukan pengamatan sehingga tidak semua unit dilakukan pengamatan. Penentuan sampel harus mewakili populasi yang ada pada setiap satuan pemetaan. Satuan pemetaan dalam penelitian ini yaitu pada jaringan jalan dengan kelas jalan arteri, kolektor, dan lokal. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *stratified random sampling*. Teknik ini merupakan suatu teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan suatu tingkatan pada elemen populasi (Suhardi, 2020). Pengambilan sampel dikatakan *stratified* karena memiliki tingkatan kelas yaitu jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal. Sedangkan random adalah semua anggota pada suatu tingkatan memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel.

Penentuan jumlah sampel menggunakan metode Slovin. Metode Slovin merupakan sebuah rumus atau formula untuk menghitung jumlah sampel minimal apabila perilaku dari sebuah populasi tidak diketahui secara pasti (Hidayat, 2017). Metode ini sesuai untuk menentukan sampel secara random sampling. Berikut merupakan rumus metode Slovin seperti pada **Persamaan 1**.

$$n = \frac{N}{1+N(\epsilon)^2} \dots\dots\dots (1)$$

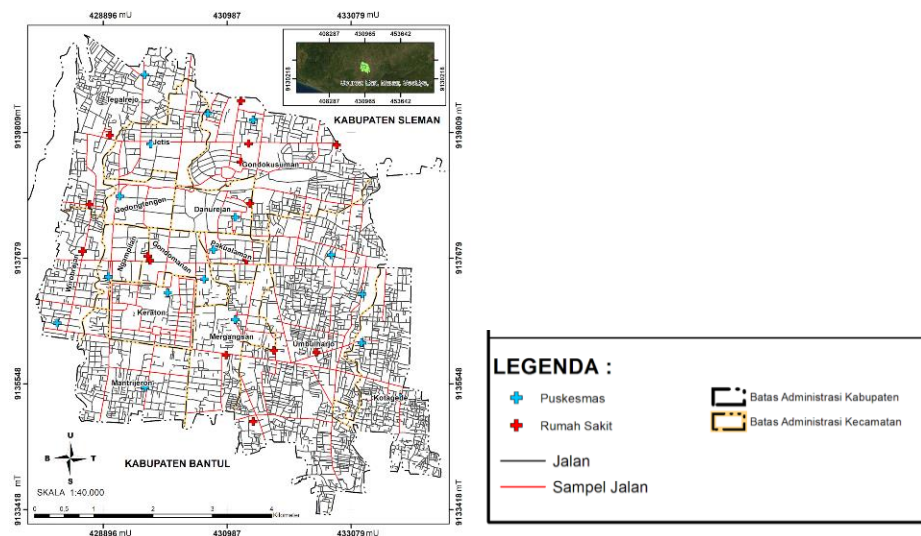
dimana:

n = jumlah sampel minimal

N = populasi

E = *error margin*

Hasil perhitungan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin dengan batas toleransi kesalahan sebesar 5%, maka sampel total yang harus diambil sebanyak 440 sampel. Banyaknya sampel ini sudah dapat mewakili wilayah penelitian. Berdasarkan rumus Slovin didapat sampel tiap tingkatan kelas jalan yaitu 43 sampel kelas jalan arteri, 36 sampel kelas jalan kolektor, dan 361 sampel kelas jalan lokal. Sampel tersebut kemudian ditentukan secara acak atau random pada setiap kelas jalan (**Gambar 4**).



Gambar 4. Sebaran sampel jalan.

Kegiatan Lapangan

Kegiatan lapangan bertujuan untuk validasi data dari *Google Map* dengan kondisi di lapangan. Cek lapangan dilakukan untuk kelas jalan sesuai sampel yang telah ditentukan. Data lapangan yang divalidasi berupa data waktu dari berbagai arah jalur yaitu TF (*To From*) dan FT (*From To*), kelas jalan dan jenis arah jalur jalan (Oneway). Kegiatan lapangan diambil pada waktu sekitar pukul 07.00 sampai 09.00 pagi hari pada tanggal 29 hingga 30 Juli 2020 karena keterbatasan kegiatan lapangan dengan sampel yang cukup banyak maka kegiatan lapangan diperlukan dua hari. Pemilihan jam tersebut didasari oleh puncak dari kepadatan lalu lintas terjadi pada jam tersebut. Sedangkan, data *Google Maps* diperoleh pada tanggal 30 Juli 2020 pukul 07.00 WIB.

Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui besar akurasi informasi data. Kegiatan uji akurasi dilakukan dengan membandingkan data dari Google dengan kondisi yang ada di lapangan. Hal ini dilakukan karena terdapat perbedaan waktu pada data Google dengan kondisi di lapangan, sehingga dapat terjadi perubahan. Hasil perbedaan data tersebut akan dikoreksi untuk memperoleh akurasi untuk pembuatan peta dengan kondisi di lapangan.

Pemetaan Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan

Penyajian data menggunakan peta memiliki kelebihan dapat menyajikan distribusi spasial berbagai fenomena di permukaan bumi (Soendjojo & Riqqi, 2016). Pemetaan distribusi keterjangkauan fasilitas kesehatan diperoleh dari penggabungan data *service area* atau keterjangkauan fasilitas kesehatan yang berdasarkan jarak dan waktu. Penilaian jangkauan pelayanan fasilitas kesehatan berdasarkan peraturan Departemen Kesehatan Republik Indonesia

yaitu berjarak maksimum antara fasilitas kesehatan dengan kelompok penduduk sekitar adalah 2000 meter (Depkes, 1984). Berdasarkan jarak yang ditentukan, maka penilaian waktu yang ditentukan yaitu waktu pencapaian maksimum antara fasilitas kesehatan terhadap area sekitar adalah 4 menit. Penilaian waktu tersebut didasari oleh kecepatan rata-rata pengendara sekitar 30 km/jam sehingga jika dihitung dengan jarak 2000 meter yang ditempuh dengan kecepatan 30km/jam, maka waktu yang diperlukan adalah 4 menit.

Penentuan lokasi keterjangkauan terbagi menjadi 4 kelas yaitu sangat terjangkau, terjangkau, kurang terjangkau, dan tidak terjangkau. Hasil kelas tersebut diperoleh dari pemberian skor masing-masing parameter. Pada peta keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan jarak memiliki 2 kelas yaitu kelas sangat terjangkau dengan jarak dari fasilitas kesehatan sekitar 0 hingga 1000 meter diberi skor 1 dan kelas terjangkau dengan jarak dari fasilitas kesehatan sekitar 1000 hingga 2000 meter diberi skor 2. Sedangkan pada peta keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan waktu memiliki 2 kelas yaitu kelas sangat terjangkau dengan waktu dari fasilitas kesehatan sekitar 0 hingga 2 menit diberi skor 1 dan kelas terjangkau dengan waktu dari fasilitas kesehatan sekitar 2 hingga 4 menit diberi skor 2. Dasar pemberian nilai skor tiap parameter dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Pembobotan keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan waktu.

Waktu	Kategori	Skor	Deskripsi
0 - 2 menit	Sangat terjangkau	1	Semakin cepat waktu menuju fasilitas kesehatan, maka memiliki tingkat keterjangkauan yang tinggi dan sebaliknya
2 - 4 menit	terjangkau	2	

Tabel 2. Pembobotan keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan jarak.

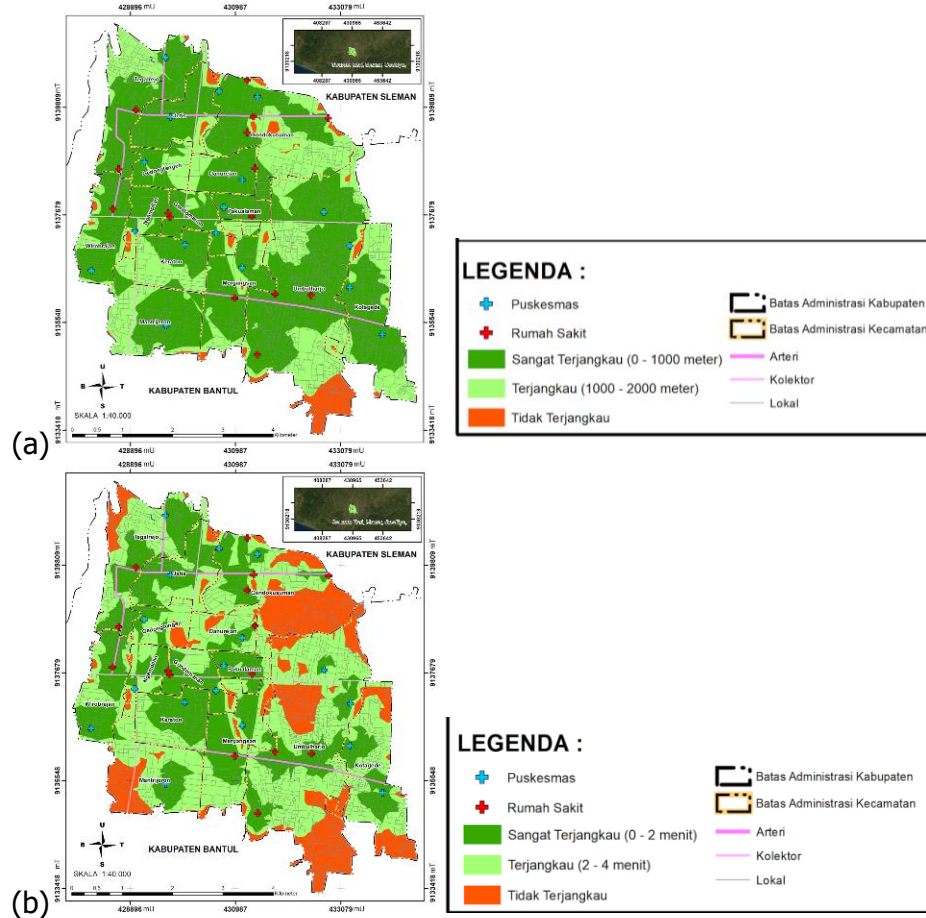
Jarak	Kategori	Skor	Deskripsi
0 - 1000 m	Sangat terjangkau	1	Semakin dekat jarak menuju fasilitas kesehatan, maka memiliki tingkat keterjangkauan yang tinggi dan sebaliknya
1000 - 2000 m	Terjangkau	2	

HASIL DAN PEMBAHASAN

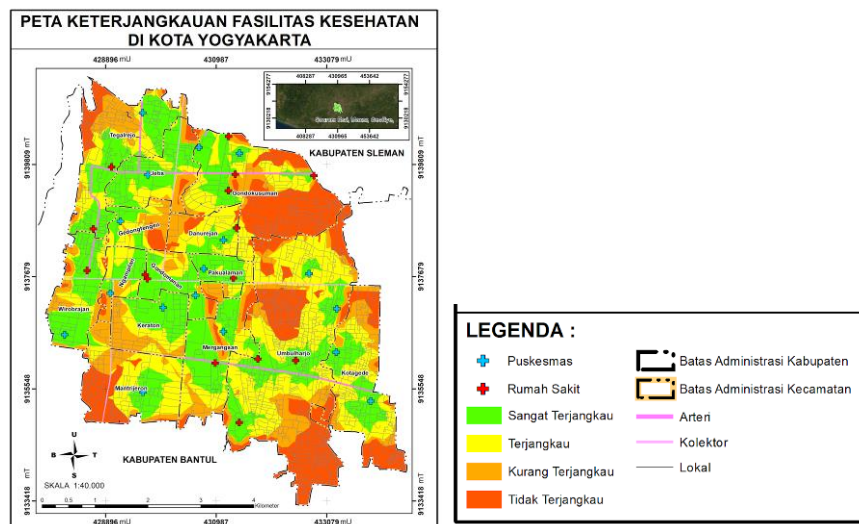
Peta keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan jarak memiliki tiga kelas, yaitu sangat terjangkau, terjangkau, dan tidak terjangkau (**Gambar 6**). Hasil analisis menunjukkan jika area keterjangkauan untuk fasilitas kesehatan dengan kategori sangat terjangkau paling banyak berada pada fasilitas kesehatan yang terletak dekat dengan jalan arteri dan kolektor. Area yang memiliki kategori tidak terjangkau tidak terlalu banyak, namun untuk area bagian selatan Kota Yogyakarta, memiliki luas area tidak terjangkau fasilitas kesehatan paling luas. Hal ini dikarenakan tidak ada rumah sakit pada jarak kurang dari 2000 meter pada area tersebut, sehingga tidak memenuhi syarat untuk menjangkau area rumah sakit terdekat. Sementara untuk peta keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan, area dengan kategori sangat terjangkau tidak terlalu luas, walaupun fasilitas kesehatan banyak berada pada jalan arteri dan kolektor. Hal ini disebabkan karena kemungkinan besar jalan di sekitar fasilitas kesehatan tersebut tidak memenuhi syarat kurang dari dua menit. Selain itu, penyebab yang paling memungkinkan adalah jalan di sekitar fasilitas kesehatan tidak lancar atau macet. Area yang tidak terjangkau pun memiliki area yang lebih luas. Hal ini terjadi karena pada area tersebut memanglah area padat kendaraan sehingga menyebabkan waktu tempuh lebih dari empat menit.

Peta Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan di Kota Yogyakarta merupakan hasil analisis keterjangkauan fasilitas rumah sakit (RS) dan fasilitas Puskesmas berdasarkan jarak serta waktu ke daerah di sekitarnya (**Gambar 7**). RS direpresentasikan dengan simbol plus berwarna merah, sedangkan Puskesmas direpresentasikan dengan simbol plus berwarna biru. Zona yang berwarna hijau berarti sangat terjangkau oleh fasilitas kesehatan yang ada. Zona kuning terjangkau, zona oranye kurang terjangkau, dan zona merah tidak terjangkau oleh fasilitas kesehatan yang ada. Analisis keterjangkauan ini menggunakan asumsi bahwa 4 menit adalah waktu maksimum dan 2000 meter adalah jarak maksimum jangkauan pelayanan fasilitas kesehatan. Sebagian area masih tergolong tidak terjangkau oleh fasilitas kesehatan karena jaraknya yang relatif jauh dari fasilitas

kesehatan maupun waktu tempuh yang relatif lama untuk menjangkau fasilitas kesehatan melalui jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan roda empat.



Gambar 6. Peta keterjangkauan fasilitas kesehatan berdasarkan (a) jarak dan (b) waktu.



Gambar 7. Sebaran Sampel Jalan.

Hanya Kecamatan Kraton dan Kecamatan Pakualaman yang tidak memiliki zona tidak terjangkau. Kecamatan Gondokusuman memiliki area seluas 43,42% di bagian tenggara yang tergolong tidak terjangkau oleh fasilitas Kesehatan (**Tabel 3**). Hal ini dikarenakan fasilitas kesehatan banyak tersebar di bagian utara kecamatan dan untuk menjangkau fasilitas kesehatan di kecamatan lain di sekitar membutuhkan waktu yang cukup lama. Kecamatan Kotagede memiliki area seluas 23% yang tergolong sebagai tidak terjangkau fasilitas kesehatan. Sebagian area tersebut berada di utara kecamatan sedangkan fasilitas kesehatan kecamatan Kotagede berada di

bagian tengah. Selain itu, akses ke fasilitas kesehatan terdekatnya (Puskesmas Umbulharjo) terhalang oleh Sungai Gajahwong di barat kecamatan. Sehingga, jarak yang harus ditempuh cukup jauh, yaitu melalui Jalan Ki Penjawi di bagian barat atau Jalan Kusumanegara di ujung utara kecamatan. Sebagian area di selatan Kecamatan Kotagede juga tergolong tidak terjangkau karena akses jalan besar yang sedikit. Selain itu, waktu tempuh yang dibutuhkan menuju fasilitas kesehatan cukup lama karena harus melewati jalan di sekitar Pasar Kotagede yang cukup ramai. Kecamatan lain yang memiliki zona tidak terjangkau cukup besar adalah Umbulharjo dengan luas area sebesar 31,93%, yang diakibatkan akses jalan besar menuju fasilitas kesehatan minim.

Tabel 3. Tabel persentase luasan zona keterjangkauan fasilitas kesehatan.

Zona	Kecamatan			
	Tegalrejo	Jetis	Gondokusuman	Danurejan
Tidak terjangkau	11,44	4,53	43,42	10,21
Kurang terjangkau	22,37	13,56	10,18	17,28
Terjangkau	22,09	19,26	24,69	48,29
Sangat Terjangkau	44,10	62,66	21,71	24,21
	Gedongtengen	Wirobrajan	Ngampilan	Gondomanan
Tidak terjangkau	13,99	3,42	5,30	2,85
Kurang terjangkau	27,39	18,54	18,08	14,45
Terjangkau	31,12	15,35	29,45	17,49
Sangat Terjangkau	27,50	62,69	47,17	65,21
	Pakualaman	Umbulharjo	Kotagede	Mergangsan
Tidak terjangkau	0	31,93	23,49	7,22
Kurang terjangkau	3,76	12,27	18,12	22,13
Terjangkau	21,29	37,35	32,86	21,47
Sangat Terjangkau	74,95	18,44	25,53	49,18
	Mantrijeron	Keraton		
Tidak terjangkau	27,32	0		
Kurang terjangkau	18,46	30,28		
Terjangkau	35,74	22,46		
Sangat Terjangkau	18,47	47,26		

Uji akurasi dilakukan dengan tabel *confusion matrix*. Pengujian dilakukan terhadap data kelas jalan, arah jalan, serta estimasi waktu yang dibutuhkan untuk melalui jalan tersebut (**Tabel 4, 5, 6 dan 7**). Berdasarkan uji akurasi kelas jalan, didapatkan hasil *overall accuracy* sebesar 100%, yang data kelas yang digunakan tidak memiliki perbedaan dengan keadaan asli di lapangan. Berdasarkan uji akurasi arah jalan (ONE WAY), didapatkan *overall accuracy* sebesar 99% yang berarti terdapat 1% persen kelas jalan yang telah salah diklasifikasikan arahnya. Estimasi arah jalan dilakukan dengan bantuan *Google Maps*. Kesalahan estimasi terjadi karena ketidakteelitian interpreter dalam membaca arah jalan di peta. Uji akurasi terhadap data estimasi waktu dilakukan pada jalan dengan satu arah maupun dua arah (FT dan TF). *Overall accuracy* data FT adalah sebesar 85,584% dan data TF sebesar 84,922%. Estimasi waktu dilakukan dengan melihat *typical traffic* pada hari Kamis pukul 07.00 WIB di *Google Maps*.

Tabel 4. Tabel persentase luasan zona keterjangkauan fasilitas kesehatan.

TF		Waktu Lapangan (menit)							Total	User Accuracy (%)
		0,1-0,5	0,6-1	1,1-1,5	1,6-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,5		
Waktu Prediksi (menit)	0,1-0,5	331	4	0	0	0	0	0	335	98,806
	0,6-1	44	48	1	0	0	0	0	93	51,613
	1,1-1,5	6	7	3	0	0	0	0	16	18,75
	1,6-2	2	3	0	0	0	0	0	5	0
	2,1-2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,6-3	0	0	0	0	0	1	0	1	100
	3,1-3,5	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Total		383	62	4	0	1	1	0	451	
Producer Accuracy (%)		86,423	77,419	75	0	0	100	0		84,922

Tabel 5. Tabel persentase luasan zona keterjangkauan fasilitas kesehatan.

FT		Waktu Lapangan (menit)							Total	User Accuracy (%)
		0,1-0,5	0,6-1	1,1-1,5	1,6-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,5		
Waktu Prediksi (menit)	0,1-0,5	411	3	0	0	0	0	0	414	99,275
	0,6-1	55	52	1	0	0	0	0	108	48,148
	1,1-1,5	8	5	5	0	0	0	0	18	27,778
	1,6-2	1	3	0	0	0	0	0	4	0
	2,1-2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,6-3	1	1	0	0	0	1	0	3	33,333
	3,1-3,5	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Total		476	64	6	0	1	1	0	548	
Producer Accuracy (%)		86,345	81,25	83,333	0	0	100	0		85,584

Tabel 6. Tabel persentase luasan zona keterjangkauan fasilitas kesehatan.

Kelas Jalan		Producer			Total	User Accuracy (%)
		Arteri	Kolektor	Lokal		
User	Arteri	85	0	0	85	100
	Kolektor	0	36	0	36	100
	Lokal	0	0	424	424	100
Total		85	36	424	545	
Producer Accuracy (%)		100	100	100		100

Tabel 7. Tabel persentase luasan zona keterjangkauan fasilitas kesehatan.

Arah Jalan		Producer				Total	User Accuracy (%)
		N	FT	TF	B		
User	N	3	0	0	0	3	100
	FT	0	84	0	0	84	100
	TF	0	0	2	0	2	1005
	B	5	0	0	457	462	98,918
Total		8	84	2	457	551	
Producer Accuracy (%)		37,5	100	100	100		99,09

KESIMPULAN

Seluruh kecamatan di Kota Yogyakarta sudah memiliki fasilitas kesehatan berupa Puskesmas dan sebagian kecamatan memiliki Rumah Sakit tambahan. Namun jika melihat persebarannya secara spasial dan mempertimbangkan waktu serta jarak yang harus ditempuh menuju fasilitas kesehatan, terdapat beberapa kecamatan yang masih memiliki zona tidak terjangkau cukup besar, seperti Kecamatan Umbulharjo dan Gondokusuman. Kecamatan Gondokusuman memiliki area

seluas 43,42% dan Kecamatan Umbulharjo memiliki area seluas 31,93% yang tergolong dalam zona tidak terjangkau oleh fasilitas kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Badan Informasi Geospasial (BIG), OSM dan ESRI atas dukungan peta sebagai dasar penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Iswari Nur Hidayati, M.Sc., Dr. Sanjiwana Arjasakusuma, Dr. Nur Mohammad Farda, Universitas Gadjah Mada atas masukan yang sangat berguna untuk penelitian ini dan juga terima kasih kepada teman-teman KPJ Geografi, Universitas Gadjah Mada atas dukungan teknis dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Avila, A.A. (2018). *Analisis Pola Spasial Persebaran dan Aksesibilitas Area Pelayanan Prasarana Kesehatan di Kota Makassar*. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Kota Makassar.
- BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Yogyakarta. (2020). *Kota Yogyakarta dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. Yogyakarta.
- Budiman, R. (2017). *Analisis Spasial Fasilitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat Terhadap Permukiman di Kota Blitar*. Tesis Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Dinkes (Dinas Kesehatan) Kota Yogyakarta. (2019a). *Data Puskesmas 2019 Kota Yogyakarta*. Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. Kota Yogyakarta. Cited in <https://kesehatan.jogjakota.go.id/profil/upt>. [7 Agustus 2020].
- Dinkes (Dinas Kesehatan) Kota Yogyakarta. (2019b). *Profil Kesehatan 2019 Kota Yogyakarta*. Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. Kota Yogyakarta. Cited in https://kesehatan.jogjakota.go.id/uploads/dokumen/profil_dinkes_2019_data_2018.pdf. [7 Agustus 2020].
- Depkes (Departemen Kesehatan). (1984). *Sistem Kesehatan Nasional*. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- ESRI (Environmental Systems Research Institute). (2020). *ArcGIS Network Analyst*. ESRI. Cited in <https://www.esri.com/id-id/store/extensions/arcgis-network-analyst>. [5 Agustus 2020].
- Hakim, I. (2017). *Konsep Geografi: 10 Konsep Penjelasan dan Contohnya*. Diakses dari: <https://insanpelajar.com/konsep-geografi/>. [9 Agustus 2020].
- Hidayat, A. (2017). *Cara Hitung Rumus Slovin Besar Sampel*. Diakses dari: <https://www.statistikian.com/2017/12/hitung-rumus-slovin-sampel.html>. [7 Agustus 2020]
- Kementerian Kimpraswil (Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah). (2001). *Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001*. Sekretariat Negara. Jakarta
- Restiya, B. (2020). *Efektivitas Jangkauan Layanan Puskesmas Melalui Integrasi Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Yogyakarta)*. Skripsi Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Silalahi, F.E.S., Hidayat, F., Dewi, R.S., Purwono, N., & Oktaviani, N. (2020). GIS-based approaches on the accessibility of referral hospital using network analysis and the spatial distribution model of the spreading case of COVID-19 in Jakarta, Indonesia. *BMC Health Serv Res*, 20(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05896-x>.
- Soendjojo, H., & Riqqi, A. (2016). *Kartografi*. ITB Press, Bandung
- Suhardi, Y. (2020). *Stratified Random Sampling: Pengertian dan Konsep Dasar*. Diakses dari: <https://statmat.id/stratified-random-sampling-adalah/>. [7 Agustus 2020.]