

PEMANFAATAN SIG UNTUK PEMETAAN AREA LAYANAN DAN INDEKS AKSESIBILITAS FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN DI KABUPATEN KULON PROGO

(*Mapping Service Area dan Healthcare Facility Accessibility Index in Kulon Progo Regency using GIS*)

Dwiky Rama Yanuar¹ & Heri Sutanta²

¹Pusat Pemetaan Batas Wilayah, Badan Informasi Geospasial

²Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jalan Raya Jakarta Bogor Km 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat
E-mail: dwiky.rama@big.go.id

Diterima: 15 Juli 2020; Direvisi: 20 September 2021; Disetujui untuk Dipublikasikan: 6 Oktober 2021

ABSTRAK

Aksesibilitas fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) adalah tingkat kemudahan masyarakat untuk menjangkau fasyankes. Indeks aksesibilitas fasyankes selama ini diukur berdasarkan aspek wilayah, belum sampai pada tingkat kedetailan bangunan rumah. Penelitian ini menggunakan SIG untuk menghitung aksesibilitas spasial fasyankes di Kabupaten Kulon Progo. Aksesibilitas spasial diukur berdasarkan area layanan fasyankes dan indeks aksesibilitas. Data yang digunakan meliputi data fasyankes, bangunan tempat tinggal, dan jaringan jalan. Kecepatan tiap segmen jalan dalam jaringan dikoreksi berdasarkan kemiringannya yang diekstrak dari Model Elevasi Digital Nasional (DEMNAS). Area layanan fasyankes dikalkulasi menggunakan analisis jaringan *service area* dengan interval waktu tempuh 8 dan 15 menit. Perhitungan indeks aksesibilitas menggunakan analisis jaringan *OD Cost Matrix* dengan tenggat 8 menit. Indeks aksesibilitas dihitung dengan metode *Enhanced Two-Step Floating Catchment Area* (E2SFCA). Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk Kulon Progo tercakup dalam area layanan fasyankes 8 menit. Namun demikian, indeks aksesibilitasnya cenderung rendah. Di lokasi berindeks rendah, terdapat paling banyak tiga fasyankes yang dapat diakses penduduk dalam waktu 8 menit, di lokasi berindeks tinggi rata-rata terdapat 11 unit, sementara di lokasi berindeks nol tidak ada. Penelitian ini juga mengestimasi jumlah penduduk yang tinggal di area layanan yang berbeda dan di lokasi dengan indeks yang berlainan. Wilayah dataran rendah di sebelah selatan dan tenggara Kulon Progo memiliki indeks aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah perbukitan di sebelah utara dan barat.

Kata kunci: aksesibilitas, analisis jaringan, fasilitas kesehatan, indeks aksesibilitas

ABSTRACT

Accessibility to healthcare facilities defines the ease of the population to reach healthcare facilities. Accessibility index is usually calculated on areal unit while the detailed calculation on individual dwelling has not been a common practice. This research uses GIS to measure the spatial accessibility of healthcare facilities in Kulon Progo Regency. Spatial accessibility is measured based on the healthcare service area and accessibility index. This research used the following data: healthcare facilities location, residential buildings, and road networks. The speed of each road segment in the network was corrected by the slope extracted from National Digital Elevation Model (DEMNAS). The healthcare service area was calculated using service area analysis with a travel time interval of 8 and 15 minutes. Accessibility index calculation used the OD Cost Matrix network analysis with an 8-minute time limit. It was calculated based on the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method. The outcomes show that the majority of the population in Kulon Progo covered in the 8-minutes service area. However, the accessibility index tends to be at a low level. At the low indexed locations, there are at most three facilities that are accessible by residents within 8 minutes; at high indexed locations, there are 11 units on average; while at zero-indexed locations, there are none. This research also estimates the number of people living in different service area classes and different accessibility index. The lowland area in the south and south-east of Kulon Progo have higher accessibility compared to the hilly area in the north and west.

Keywords: accessibility, network analysis, healthcare facilities, accessibility index

PENDAHULUAN

Pembangunan kesehatan pada periode 2015-2019 di Indonesia dilaksanakan melalui Program Indonesia Sehat. Program ini bertujuan untuk

meningkatkan derajat kesehatan masyarakat melalui upaya kesehatan dan pemerataan pelayanan kesehatan (Kementerian Kesehatan, 2015). Upaya tersebut salah satunya adalah melalui optimalisasi fungsi fasilitas pelayanan

kesehatan (fasyankes) tingkat pertama, yakni dengan menyediakan minimal satu puskesmas (pusat kesehatan masyarakat) di setiap kecamatan. Tahun 2017, rasio puskesmas per kecamatan sebesar 1,36 yang berarti rasio ideal telah terpenuhi (RI, 2018). Rasio puskesmas per kecamatan dapat menggambarkan kondisi aksesibilitas masyarakat terhadap fasyankes.

Aksesibilitas adalah tingkat kemudahan suatu lokasi dijangkau dari lokasi lain. Ukuran aksesibilitas digunakan di berbagai bidang (Ashik et al., 2020), misalnya dalam penyediaan fasilitas umum dan transportasi (Cui et al., 2020). Dalam konteks pelayanan kesehatan, aksesibilitas adalah kemampuan masyarakat untuk memperoleh pelayanan tersebut (Black et al., 2004). Aksesibilitas pelayanan kesehatan merupakan salah satu indikator penting untuk menilai tingkat pembangunan bidang kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Black et al., 2004; Khakh et al., 2019). Aksesibilitas tersebut bernilai variatif sebab lokasi tenaga kesehatan (*supply*) dan tempat masyarakat tinggal (*demand*) tidak terdistribusi secara seragam (Luo & Wang, 2003).

Perhitungan tingkat aksesibilitas telah dilakukan di beberapa tempat, baik di Indonesia maupun di luar negeri. Di Indonesia misalnya, perhitungan aksesibilitas fasilitas kesehatan telah dilakukan di Kota Bandung (Hadi et al., 2013), Kota Bogor (Trisminingsih & Sagala, 2017), dan Kabupaten Tegal (Aghnia et al., 2018). Di wilayah perkotaan, Khakh et al., (2019) menghitung aksesibilitas spasial Kota Calgary, Kanada, sedangkan Gu et al., (2019) memetakan aksesibilitas spasial Kota Shanghai. Aksesibilitas di kedua penelitian tersebut dihitung berdasarkan penggunaan berbagai moda transportasi.

Akses pelayanan kesehatan dipengaruhi oleh beberapa faktor spasial dan nonspasial (Wang & Luo, 2005). Menurut Peters et al., (2008), faktor-faktor itu mencakup aksesibilitas geografis, ketersediaan fasilitas dan layanan, keterjangkauan biaya, penerimaan masyarakat, serta kualitas dari keempat faktor sebelumnya. Tiga faktor terakhir bersifat nonspasial, sedangkan dua faktor yang pertama, yaitu ketersediaan dan aksesibilitas geografis, bersifat spasial. Ketersediaan merujuk pada jumlah fasyankes di suatu area yang dapat dipilih oleh masyarakat. Sementara itu, aksesibilitas merujuk pada impedansi perjalanan antara lokasi pasien berada dan lokasi fasyankes. Jarak dapat dinyatakan dalam ukuran panjang (km) atau waktu tempuh. Guagliardo, (2004) menggabungkan dua faktor pertama menjadi satu dan menyebutnya sebagai "aksesibilitas spasial".

Ukuran aksesibilitas spasial yang umum digunakan sebagai dasar perumusan kebijakan adalah *provider-to-population ratio* (PPR) seperti rasio puskesmas per kecamatan di atas. Hal itu disebabkan hasil PPR bersifat intuitif dan mudah dipahami serta kalkulasinya tidak memerlukan pengetahuan dan peralatan SIG (Neutens, 2015). Namun, PPR memiliki keterbatasan karena

menganggap populasi dan fasyankes dalam suatu area terdistribusi merata sehingga kurang representatif. Selain itu, PPR tidak memperhatikan faktor spasial seperti jarak dan waktu tempuh sehingga kurang representatif (Guagliardo, 2004). Faktor lain yang berpengaruh terhadap aksesibilitas spasial adalah distribusi masyarakat (Linard et al., 2012) yang tercermin dari lokasi tempat tinggalnya.

Pembangunan fasyankes yang dilaksanakan selama ini belum bisa sepenuhnya memperhatikan aspek spasial sehingga aspek kemudahan masyarakat dalam menjangkau fasyankes tidak selalu bisa dipenuhi secara maksimal (Sutikno, 2013). Data yang dipergunakan masih terbatas pada data nonspasial saja, seperti populasi penduduk, mata pencaharian, angka penyakit, dan angka kunjungan. Kabupaten Kulon Progo, dalam hal ini, termasuk wilayah yang belum memiliki perhitungan aksesibilitas fasyankes secara spasial. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung aksesibilitas spasial fasyankes di Kabupaten Kulon Progo berdasarkan cakupan area layanan fasyankes dan indeks aksesibilitas menggunakan SIG, merangkum dan mengembangkan penelitian dari (Yanuar, 2019).

METODE

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Kulon Progo terdiri atas 12 kecamatan dan 88 desa/kelurahan. Data Kulon Progo dalam Angka tahun 2019 menyebutkan bahwa luas wilayahnya adalah 586,28 km² (BPS Kabupaten Kulon, 2019). Selanjutnya berdasarkan ketinggiannya, 44,47% wilayah Kulon Progo memiliki ketinggian >100 m di atas permukaan laut. Dilihat dari kemiringan topografinya, 41,19% wilayah Kulon Progo memiliki kemiringan lereng >15^o. Peta lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



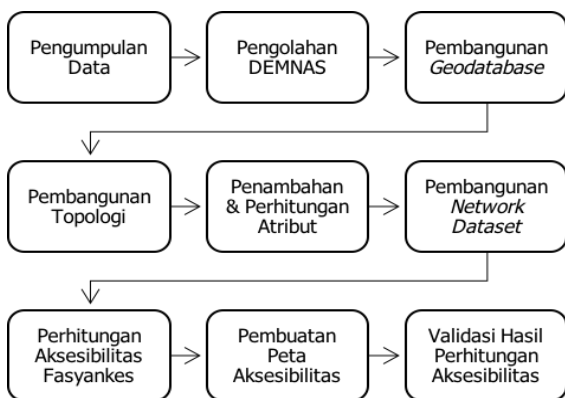
Gambar 1. Letak Kabupaten Kulon Progo

Data yang digunakan meliputi jaringan jalan, bangunan tempat tinggal, fasyankes, dan batas administrasi. Data tersebut diperoleh dari Dinas Pertanahan dan Tata Ruang Provinsi DIY dalam format *shapefile* dengan sistem referensi WGS

1984 serta bersistem proyeksi UTM zona 49S. Kedetailan informasi tersebut sangat tinggi sebab bersumber dari peta desa berskala 1:5.000.

Data lain yang digunakan adalah DEMNas dari Badan Informasi Geospasial dalam format raster *geotiff*, dengan sistem referensi WGS 1984 dan datum vertikal EGM2008 (Badan Informasi Geospasial, 2019). Data DEMNas diambil dari <http://tides.big.go.id/DEMNAS/>. Data ini digunakan untuk mendapatkan informasi kemiringan jalan. Kemiringan jalan merupakan faktor yang berpengaruh dalam kecepatan berkendara, yang akan menentukan cakupan area layanan dan aksesibilitas fasyankes. Data fasyankes yang digunakan berjumlah 85 unit yang terdiri atas 8 rumah sakit, 17 klinik, 21 puskesmas, dan 39 puskesmas pembantu (pustu). Lokasi fasyankes diperoleh dari informasi tekstual yang kemudian digambarkan di peta.

Penelitian ini menggunakan sembilan tahapan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2**. Data diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS Pro 2.2. Data spasial dikumpulkan lalu diseragamkan sistem referensi koordinatnya menjadi WGS 1984. Kemudian, pengolahan DEMNas dilakukan untuk menghasilkan *hillshade* dan *slope*. *Hillshade* digunakan untuk keperluan visualisasi bentuk lahan sedangkan *slope* digunakan sebagai sumber atribut kemiringan jalan. *Slope* direklasifikasi menjadi tujuh kelas berinterval 10% dengan rentang 0-60%. Kemiringan maksimum 60% ($\approx 31^\circ$) dipilih sebab nilai tersebut merupakan kemiringan jalan tercuram yang dapat didaki oleh mobil (Kemp, 1990). Pertimbangan lainnya adalah rentang variasi *slope* harus cukup besar mengingat *slope* merupakan satu-satunya faktor koreksi kecepatan dalam penelitian ini. Dengan menggunakan rentang hingga 60%, *slope* memiliki pengaruh yang lebih besar dalam perhitungan hambatan kecepatan.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Setelah itu, basisdata spasial dibangun lalu data spasial dimasukkan ke dalamnya. Dalam *geodatabase* yang dibuat dilakukan pembangunan topologi dan *network dataset*. Topologi dibangun untuk dua data, yakni jaringan jalan dan bangunan tempat tinggal. Topologi jaringan jalan berfungsi untuk memastikan konektivitas antar segmen

jalan, sedangkan topologi bangunan berfungsi untuk memastikan tidak ada fitur yang saling tumpang tindih.

Selanjutnya, penambahan dan perhitungan atribut dilakukan. Data fasyankes diisi dengan atribut kapasitas tempat tidur dan informasi jam buka berdasarkan Profil Kesehatan Kabupaten Kulon Progo tahun 2018 dan Data Dasar Puskesmas Provinsi DIY tahun 2017. Sementara itu, data bangunan tempat tinggal diisi dengan atribut jumlah penduduk semester II tahun 2018 dari situs Informasi Kependudukan Provinsi DIY (Biro Tata Pemerintahan DIY, 2018).

Adapun data jaringan jalan diberi atribut kemiringan, kecepatan, dan waktu tempuh. Atribut kemiringan diperoleh dari hasil *intersect* antara *slope* dari DEMNas dan jaringan jalan. Atribut kecepatan ditentukan berdasarkan kelas jalan lalu dikoreksi terhadap kemiringan jalan (lihat **Persamaan 1**). Sementara itu, atribut waktu tempuh dihitung dengan membandingkan panjang segmen jalan dan kecepatan (lihat **Persamaan 2**).

$$v_t = v_o \times \frac{100-s}{100} \dots\dots\dots (1)$$

$$t = \frac{l}{v_t} \times \frac{60}{1000} \dots\dots\dots (2)$$

dalam hal ini

- v_t = kecepatan terkoreksi kemiringan (km/jam)
- v_o = kecepatan menurut kelas jalan (km/jam)
- s = kemiringan jalan (persen)
- t = waktu tempuh (menit)
- l = panjang segmen jalan (meter)

Batas kecepatan untuk kelas jalan arteri adalah 70 km/jam, jalan kolektor 50 km/jam, jalan lokal 30 km/jam, sedangkan jalan lingkungan (jalan lain) 20 km/jam. Batas kecepatan menurut jenis jalan diatur pada Peraturan Pemerintah No 34 Tahun 2006. Namun, mengingat konteks penelitian adalah dalam kondisi darurat (ambulans) maka batas kecepatan ditambah secara arbitrer (**Tabel 1**). Akan tetapi, penambahan kecepatan tidak melebihi batas kecepatan maksimum yang diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No 111 tahun 2015.

Tabel 1. Batas kecepatan menurut jenis jalan.

Jenis Jalan	Batas kecepatan (km/jam)		
	minimum PP 34/2006	maksimum PM 111/2015	maksimum penelitian
Arteri	60	80	70
Kolektor	40	50	50
Lokal	20	30	30
Lingkungan	15	-	20

Network dataset dibangun dengan waktu tempuh sebagai impedansi utamanya. Dalam penelitian ini, *network dataset* belum memiliki informasi kemacetan (*traffic*), jalan satu arah (*one-*

way), larangan belok dan putar balik (*restriction dan turns*), serta hambatan lampu lalu lintas. Selanjutnya dilakukan perhitungan aksesibilitas menggunakan metode analisis jaringan dilakukan. Perhitungan area layanan fasyankes menggunakan analisis jaringan *Service Area*. Area layanan merupakan salah satu ukuran yang dapat menunjukkan kemampuan suatu fasilitas umum menjangkau wilayah sekitarnya, yang kemudian dikembangkan menjadi ukuran lain yang lebih komprehensif dengan memperhitungkan aspek penduduk yang menjadi target pelayanan (Gao et al., 2017).

Batasan waktu tempuh yang digunakan adalah 8 dan 15 menit. Waktu 8 menit dipilih sebab merupakan waktu respons maksimal untuk pelayanan medis darurat seperti ambulans (Blanchard et al., 2012). Sementara itu, waktu 15 menit dipilih supaya daerah dengan akses fasyankes yang sulit dapat teridentifikasi. Apabila menggunakan waktu tempuh 30 menit seperti yang disarankan (Daskin & Dean, 2006), hampir seluruh wilayah Kabupaten Kulon Progo tercakup dalam area layanan fasyankes. Perhitungan area layanan dilakukan dalam tiga skenario untuk menentukan jumlah fasyankes yang terlibat. Skenario pertama menggunakan semua fasyankes dengan jumlah 85 buah. Skenario kedua tidak melibatkan pustu sehingga jumlah fasyankesnya sebatas 46 buah. Sementara itu, skenario ketiga, atau skenario malam hari, hanya menggunakan fasyankes dengan jam buka 24 jam yang berjumlah 26 buah.

Perhitungan indeks dilakukan dengan metode E2SFCA (*Enhanced Two-Step Floating Catchment Area*). Indeks aksesibilitas merupakan ukuran potensi interaksi antara titik populasi dan semua area layanan fasyankes dalam batasan impedansi tertentu (Luo & Wang, 2003). Perhitungannya menggunakan metode E2SFCA yang dilakukan dalam dua tahap (Luo & Qi, 2009) yang disajikan pada Persamaan 3 dan 4. Pada tahap pertama, dari setiap lokasi fasyankes j , titik-titik populasi k yang berada dalam zona waktu tempuh D_r dicari dan dihitung PPR berbobotnya, R_j , menggunakan **Persamaan 3**. Kemudian di tahap kedua, dari setiap titik populasi i , semua fasyankes di lokasi j yang tercakup dalam zona waktu tempuh D_r dicari dan dijumlahkan PPR berbobotnya menggunakan **Persamaan 4**.

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \in D_r\}} P_k W_r} \dots\dots\dots (3)$$

$$A_i^F = \sum_{j \in \{d_{ij} \in D_r\}} R_j W_r \dots\dots\dots (4)$$

dalam hal ini

- i = titik populasi
- j = lokasi fasyankes
- k = titik populasi dalam area layanan j
- d_{kj} = waktu tempuh dari k ke j
- d_{ij} = waktu tempuh dari i ke j
- R_j = PPR berbobot pada lokasi j
- S_j = kapasitas fasyankes pada lokasi j
- D_r = zona waktu tempuh ke- r

- W_r = bobot impedansi ke- r
- P_k = jumlah populasi di titik k dalam area layanan j
- A_i^F = indeks aksesibilitas di titik i

Perhitungan indeks aksesibilitas dilakukan dengan menggunakan analisis jaringan *OD Cost Matrix* dengan batasan waktu tempuh 8 menit dan bobot impedansi. Bobot berfungsi untuk menakar efek impedansi terhadap nilai aksesibilitas yang dihasilkan. Semakin rendah impedansinya, maka nilai aksesibilitasnya semakin tinggi. Terdapat tiga kelas bobot yang nilainya dihitung berdasarkan fungsi Gaussian, yakni 1, 0,68, dan 0,22 (Luo & Qi, 2009). Zona dengan rentang waktu tempuh 0-3 menit diberi bobot 1, zona 3-6 menit berbobotnya 0,68 sedangkan zona 6-8 menit berbobot 0,22.

Hasil perhitungan aksesibilitas disajikan dalam bentuk peta lalu divalidasi dengan menggunakan 30 sampel. Validasi hasil perhitungan waktu tempuh dilakukan dengan membandingkannya terhadap waktu tempuh hasil pengukuran di lapangan. Waktu tempuh di lapangan diukur memakai *Global Positioning System* (GPS) genggam Garmin Map seri 64S dengan kendaraan mobil dari lokasi pasien atau penduduk menuju ke fasyankes. Lokasi penduduk dan fasyankes dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yakni pengambilan sampel secara sengaja dengan pertimbangan dan tujuan tertentu. Dalam hal ini, pertimbangan utamanya adalah dekat dengan jalan arteri, jalan kolektor, atau jalan lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Fasyankes

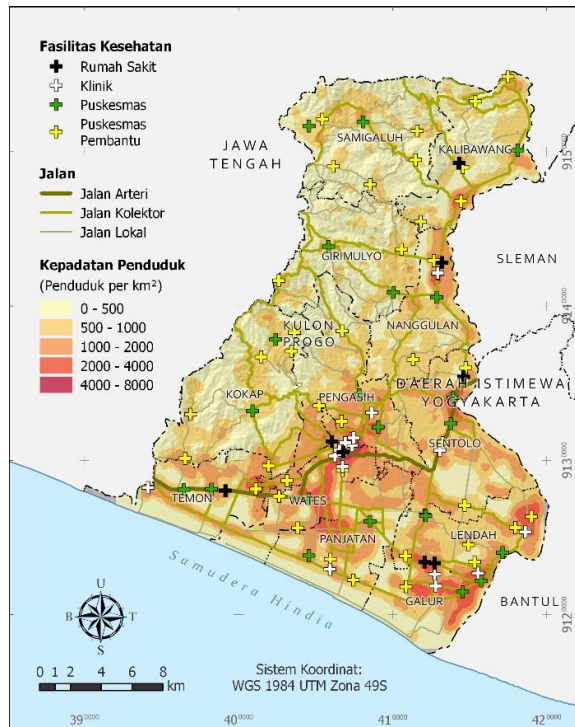
Di Kabupaten Kulon Progo terdapat 85 fasyankes yang tersebar di tiap kecamatan dengan rincian seperti dalam **Tabel 2**. Wilayah dengan fasyankes terbanyak adalah Kecamatan Wates dan Lendah, yakni dengan 12 unit. Sementara itu, wilayah dengan jumlah fasyankes paling sedikit adalah Kecamatan Girimulyo dengan total 4 unit. Tidak semua kecamatan memiliki rumah sakit dan klinik, namun setiap kecamatan sudah memiliki puskesmas dan puskesmas pembantu (pustu).

Berdasarkan distribusi spasialnya, puskesmas dan pustu tersebar merata. Namun demikian rumah sakit dan klinik cenderung terkonsentrasi di daerah dataran rendah dan wilayah yang penduduknya padat, terutama di bagian utara Kecamatan Wates (**Gambar 3**). Di kawasan yang merupakan Ibu Kota Kabupaten Kulon Progo tersebut terdapat 2 rumah sakit dan 6 klinik. Kawasan ini adalah daerah dengan kepadatan penduduk tertinggi yakni mencapai 8.000 penduduk/km². Kepadatan penduduk tersebut dihitung berdasarkan kondisi fisik di lapangan tanpa memperhatikan wilayah administrasinya.

Tabel 2. Jumlah dan jenis fasyankes pada tiap kecamatan di Kabupaten Kulon Progo

Kecamatan	Jenis Fasyankes				Jumlah
	Rumah Sakit	Klinik	Puskesmas	Pustu	
Galur	0	2	2	1	5
Girimulyo	0	0	2	2	4
Kalibawang	1	0	1	5	7
Kokap	0	0	2	5	7
Lendah	2	3	2	5	12
Nanggulan	1	2	1	2	6
Panjatan	0	1	2	2	5
Pengasih	0	1	2	4	7
Samigaluh	0	0	2	5	7
Sentolo	1	1	2	3	7
Temon	1	1	2	2	6
Wates	2	6	1	3	12
Jumlah	8	17	21	39	85

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo, (2018)



Gambar 3. Distribusi fasyankes di Kab. Kulon Progo

Sementara itu, di daerah perbukitan sebelah utara yang kepadatan penduduknya relatif rendah, tidak ada klinik yang tersedia. Hanya terdapat satu rumah sakit, yakni Rumah Sakit St. Yusup Boro di Kecamatan Kalibawang. Rumah sakit tersebut berada di daerah dengan kepadatan penduduk rendah yaitu 1.000 penduduk/km². Selebihnya, fasyankes yang tersedia di daerah perbukitan hanya puskesmas dan pustu.

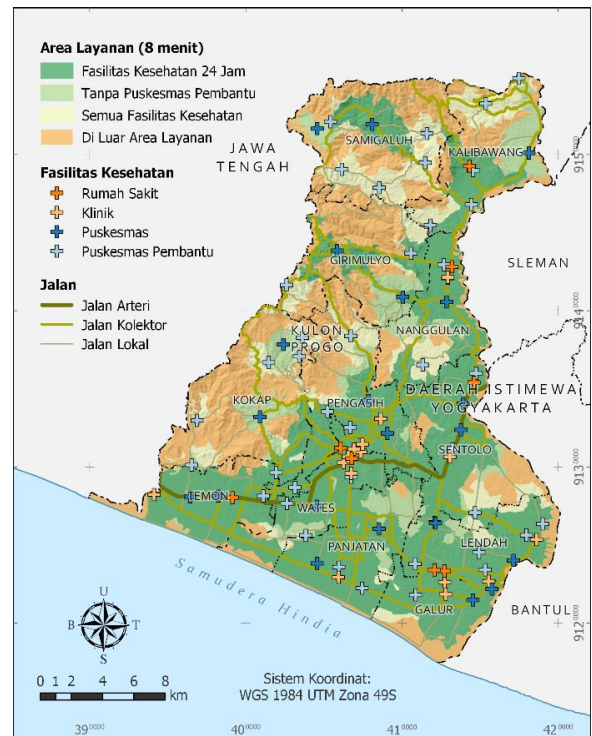
Area Layanan Fasyankes

Hasil analisis area layanan fasyankes berdasarkan kelas waktu tempuhnya disajikan dalam **Gambar 4** dan **Gambar 5**. Dalam peta di kedua gambar tersebut, wilayah berwarna hijau gelap menggambarkan area layanan fasyankes

malam hari (skenario ketiga), hijau muda menggambarkan area layanan fasyankes tanpa pustu (skenario kedua), kuning menunjukkan area layanan semua fasyankes (skenario pertama), dan oranye menggambarkan wilayah di luar jangkauan area layanan.

Perlu diperhatikan bahwa area layanan antar skenario saling tumpang tindih dengan urutan teratas skenario ketiga, di bagian tengah skenario kedua, dan yang terbawah skenario pertama. Oleh karena itu, area layanan skenario kedua adalah wilayah dengan warna hijau muda ditambah dengan hijau tua. Begitu pula dengan skenario pertama, area layanannya mencakup wilayah yang berwarna hijau tua, hijau muda, dan kuning.

Pada area layanan 8 menit fasyankes, pola yang teramati dalam peta pada **Gambar 4** adalah bahwa cakupan fasyankes di wilayah yang datar lebih baik dibandingkan dengan di daerah perbukitan. Di daerah datar, corak yang mendominasi adalah hijau gelap yang mengindikasikan cakupan fasyankes yang baik, bahkan di malam hari sekalipun. Di daerah perbukitan, area yang bercorak hijau tua juga ada namun tidak begitu luas, yaitu di Kecamatan Girimulyo dan Samigaluh. Area layanan fasyankes malam hari tersebut meliputi hampir separuh dari luas Kabupaten Kulon Progo, yakni 49% (282,1 km²). Area ini mencakup 127.827 bangunan yang merupakan tempat tinggal sekitar 307.000 penduduk. Area tersebut semakin luas pada skenario kedua yakni 58,6% total luas Kulon Progo (337,6 km²) dan mencapai 71,2% (409,6 km²) pada skenario pertama (**Tabel 3**).

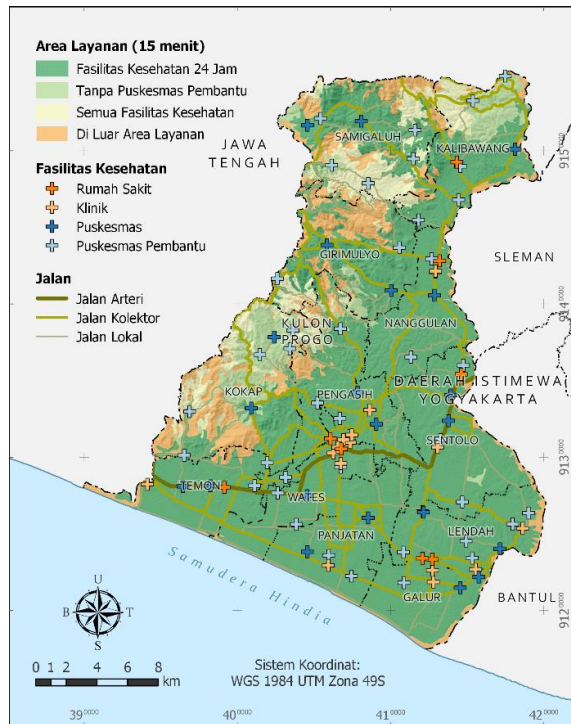


Gambar 4. Peta area layanan fasyankes dalam waktu tempuh 8 menit.

Tabel 3. Cakupan area layanan 8 menit fasyankes

Skenario	Luas Area Layanan (km ²)	Jumlah Bangunan Tempat Tinggal	Estimasi Jumlah Penduduk
Semua fasyankes	409,6	164.056	387.000
Tanpa pustu	337,6	146.069	348.000
Fasyankes 24 jam	282,1	127.827	307.000
Di luar jangkauan	166,0	25.158	61.000

Di lain pihak, di daerah perbukitan coraknya didominasi warna oranye yang mengindikasikan banyak wilayah yang berada di luar jangkauan area layanan 8 menit fasyankes. Total luas wilayah yang berada di luar jangkauan tersebut mencapai 166 km² (28,8% total luas) dan mencakup 25.158 bangunan di mana sekitar 61.000 penduduk berdomisili. Wilayah tersebut meliputi Kecamatan Kokap, bagian utara Kecamatan Pengasih, dan sebagian besar Kecamatan Girimulyo dan Samigaluh.



Gambar 5. Peta area layanan fasyankes dalam waktu tempuh 15 menit.

Pada area layanan 15 menit, pola yang timbul mirip dengan area layanan 8 menit hanya saja cakupannya lebih luas (**Gambar 5**). Dalam hal ini, daerah dataran hampir seluruhnya terliput dalam warna hijau tua. Begitu pula di daerah perbukitan, corak hijau tua meliputi area yang lebih luas di Kecamatan Girimulyo dan Samigaluh. Wilayah bercorak hijau tua ini meliputi 166.063 bangunan tempat tinggal dan menempati hampir tiga perempat luas Kabupaten Kulon Progo yakni 74,5% (428,6 km²). Penduduk yang tinggal di wilayah tersebut diperkirakan mencapai 396.000 jiwa (**Tabel 4**).

Tabel 4. Cakupan area layanan 15 menit fasyankes

Skenario	Luas Area Layanan (km ²)	Jumlah Bangunan Tempat Tinggal	Estimasi Jumlah Penduduk
Semua fasyankes	510,9	184.024	436.000
Tanpa pustu	469,6	176.549	419.000
Fasyankes 24 jam	428,6	166.063	396.000
Di luar jangkauan	64,7	5.190	12.000

Selain itu, wilayah bercorak oranye juga berkurang signifikan lebih dari separuhnya menjadi 11,2% total luas (64,7 km²) yang meliputi 5.190 bangunan. Di wilayah tersebut, setidaknya masih ada 12.000 penduduk yang belum tercakup dalam area layanan fasyankes 15 menit. Penduduk yang berada di luar jangkauan fasyankes ini sebagian besar bertempat tinggal di Kecamatan Kokap, Girimulyo, dan Samigaluh.

Indeks Aksesibilitas Fasyankes

Perhitungan aksesibilitas menggunakan indeks aksesibilitas dilakukan dengan batasan waktu tempuh 8 menit, yang merupakan waktu respons maksimal pelayanan medis darurat. Perhitungan indeks aksesibilitas dilaksanakan dalam tiga skenario yang sama dengan perhitungan area layanan fasyankes. Skenario pertama melibatkan semua fasyankes yang berjumlah 85 buah, skenario kedua menggunakan 46 fasyankes dengan mengecualikan pustu, sementara skenario ketiga menggunakan 26 fasyankes yang buka 24 jam. Skenario dibuat untuk mengetahui efek jumlah dan lokasi fasyankes terhadap indeks aksesibilitas yang dihasilkan.

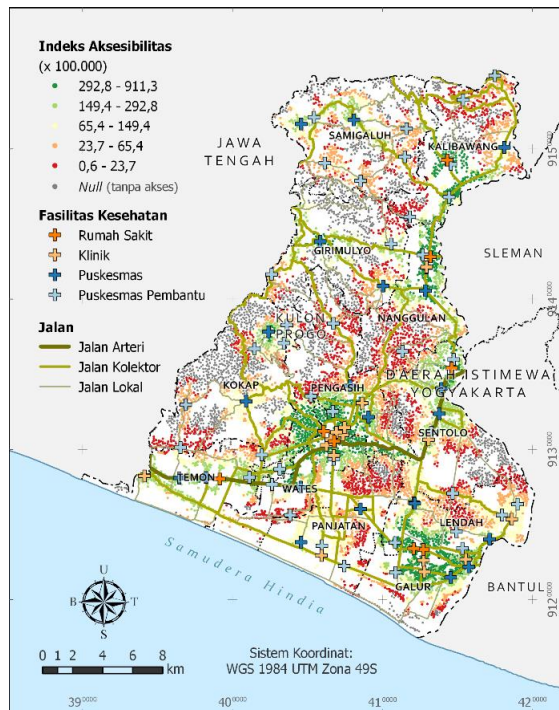
Indeks aksesibilitas setiap skenario disajikan dalam peta tematik. Indeks aksesibilitas dalam hal ini merupakan atribut pada fitur titik bangunan tempat tinggal penduduk yang sebelumnya sudah digeneralisasi. Generalisasi dilakukan dengan pertimbangan bahwa fitur-fitur yang relatif dekat (50 meter) akan menghasilkan indeks yang kurang lebih sama. Indeks diklasifikasikan menjadi lima kelas dengan dasar kesamaan jumlah data tiap kelas (*quantile classification*) pada skenario pertama dan ditambah dengan kelas *null*. Kelas *null* memuat lokasi-lokasi yang tidak dapat mengakses fasyankes dalam waktu 8 menit sehingga tidak memiliki nilai indeks.

Pada skenario pertama, pola yang nampak di daerah dataran rendah adalah bentuk-bentuk konsentris yang berpusat di lokasi berkepadatan penduduk tinggi seperti Kecamatan Wates, Galur, Lendah, dan Nanggulan (**Gambar 6**). Di pusat-pusat bentuk konsentris tersebut, terdapat sekitar seperempat penduduk Kabupaten Kulon Progo yang tergolong dalam kelas indeks A yang bercorak hijau tua dalam peta.

Semakin jauh dari pusat, corak titik berangsur-angsur berubah menjadi hijau muda,

kuning, oranye, lalu merah yang berarti terdapat penurunan indeks aksesibilitas. Di bagian terluar dengan indeks terendah dalam corak merah, fasyankes yang dapat dijangkau dalam 8 menit oleh penduduk turun jumlahnya menjadi 2 buah. Selain itu, rata-rata waktu tempuh yang diperlukan juga lebih lama, yakni 6,3 menit (**Tabel 5**). Titik-titik bercorak merah ini mewakili 25.101 bangunan yang merupakan tempat tinggal bagi setidaknya 58.000 penduduk. Titik merah tersebut banyak tersebar di bagian selatan Kecamatan Nanggulan, Kecamatan Sentolo, dan bagian utara Kecamatan Panjatan.

Tingginya nilai indeks di bagian pusat disebabkan distribusi fasyankes terkonsentrasi di lokasi tersebut. Hal itu berdampak pada banyaknya alternatif fasyankes yang dapat diakses oleh penduduk, yaitu 11 fasyankes. Untuk menjangkau fasyankes tersebut dari tempat tinggalnya, penduduk memerlukan rata-rata waktu tempuh 4,8 menit (**Tabel**).



Gambar 6. Peta indeks aksesibilitas fasyankes pada skenario pertama.

Tabel 5. Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses dan waktu tempuh pada skenario pertama.

	1	2	3	4	5	6
A	292,8 - 911,3	45.629	104.000	11	4,8	
B	149,4 - 292,8	32.581	82.000	7	5,3	
C	65,4 - 149,4	35.950	86.000	5	5,5	
D	23,7 - 65,4	29.521	68.000	3	5,6	
E	0,6 - 23,7	25.101	58.000	2	6,3	
F	Null	20.432	50.000	0	-	

Keterangan kolom

1 = Kelas

2 = Indeks aksesibilitas (x 100.000)

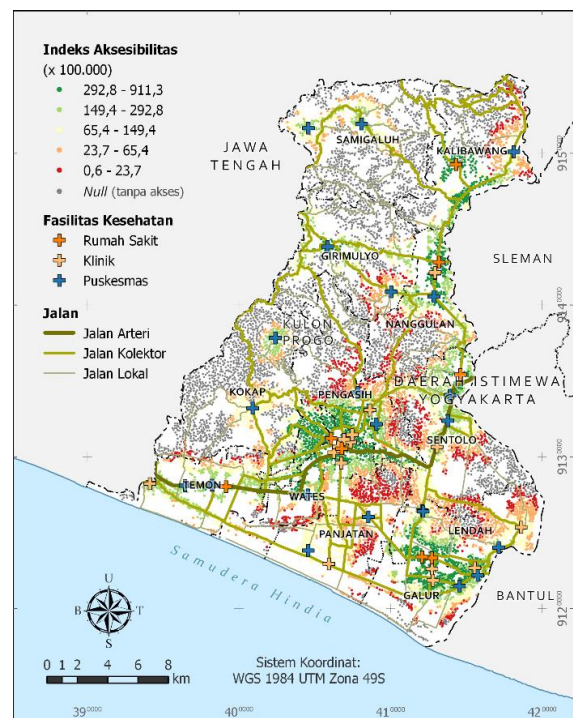
3 = Jumlah bangunan tinggal

4 = Estimasi jumlah penduduk

5 = Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses

6 = Rata-rata waktu tempuh (menit)

Penduduk yang tidak dapat menjangkau fasyankes dalam 8 menit bertambah jumlahnya pada skenario kedua, yakni mencapai kisaran 93.000 atau dua kali lebih banyak dibanding skenario pertama (**Tabel 6**). Selain itu, area sebarannya juga semakin luas, utamanya di daerah perbukitan (**Gambar 7**). Di daerah tersebut, titik-titik yang tadinya bercorak merah kini menjadi abu-abu. Itu artinya penduduk yang sebelumnya dapat mengakses fasyankes dalam 8 menit kini memerlukan waktu tempuh lebih lama sehingga dianggap tidak dapat menjangkaunya lagi. Perubahan corak dari merah menjadi abu-abu ini merupakan perubahan paling signifikan antara skenario pertama dan kedua.



Gambar 7. Peta indeks aksesibilitas fasyankes bukan pusat pada skenario kedua.

Di lain pihak, pada skenario kedua, titik-titik yang berada di daerah dataran terutama di pusat-pusat populasi cenderung tidak mengalami perubahan corak yang mengindikasikan indeks aksesibilitasnya relatif konstan (**Gambar 7**). Perubahan corak di daerah ini tetap ada namun melingkupi luasan yang sempit, yakni di Kecamatan Lendah, Sentolo, dan Nanggulan. Perubahan corak yang terjadi menunjukkan penurunan indeks yang mengindikasikan penduduk di daerah tersebut memerlukan waktu tempuh lebih lama untuk mengakses fasyankes. Tidak hanya itu, fasyankes yang dapat diakses oleh penduduk tersebut dalam 8 menit juga lebih sedikit jumlahnya.

Secara keseluruhan, jumlah bangunan tempat tinggal pada semua kelas indeks dalam skenario kedua mengalami penurunan dibanding skenario

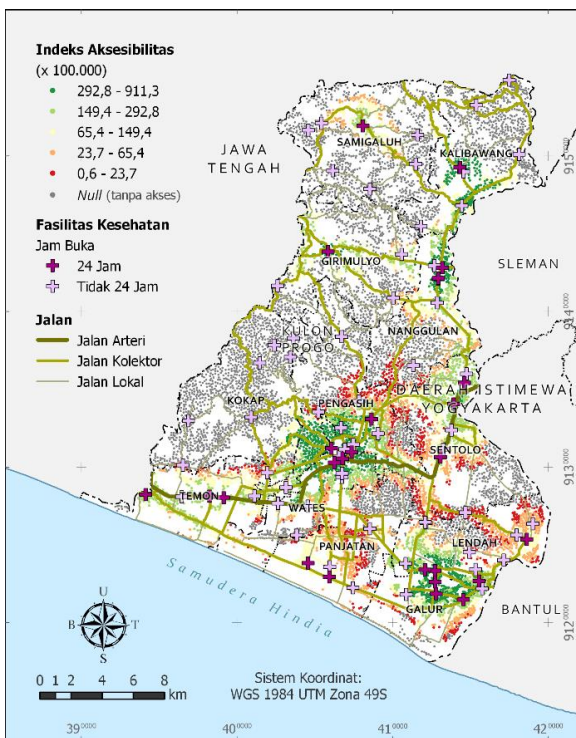
pertama. Penurunan paling signifikan terjadi pada kelas indeks E, yakni turun sebanyak 7.825 menjadi 12.575 bangunan (Tabel 6). Penduduk yang meninggalkan bangunan dalam kelas indeks E hanya dapat mengakses 1 fasyankes dengan rata-rata waktu tempuh 6,9 menit. Sementara itu, penduduk yang bertempat tinggal dalam bangunan dengan kelas indeks A dapat mengakses 8 fasyankes dengan rata-rata waktu tempuh 4,5 menit untuk menjangkau setiap fasyankes tersebut.

Tabel 6. Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses dan waktu tempuh pada skenario kedua.

1	2	3	4	5	6
A	292,8 - 911,3	43.748	100.000	8	4,5
B	149,4 - 292,8	31.226	79.000	5	5,1
C	65,4 - 149,4	32.436	77.000	3	5,5
D	23,7 - 65,4	23.954	58.000	2	6,2
E	0,6 - 23,7	17.276	41.000	1	6,9
F	Null	40.574	93.000	0	-

Keterangan kolom

- 1 = Kelas
- 2 = Indeks aksesibilitas (x 100.000)
- 3 = Jumlah bangunan tinggal
- 4 = Estimasi jumlah penduduk
- 5 = Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses
- 6 = Rata-rata waktu tempuh (menit)



Gambar 8. Peta indeks aksesibilitas fasyankes 24 jam di pada skenario ketiga.

Pada skenario ketiga atau skenario malam hari, indeks aksesibilitas semakin menurun yang artinya akses penduduk terhadap fasyankes semakin sulit. Perubahan corak yang paling signifikan dapat diamati di Kecamatan Kokap dan Kalibawang serta bagian utara Kecamatan

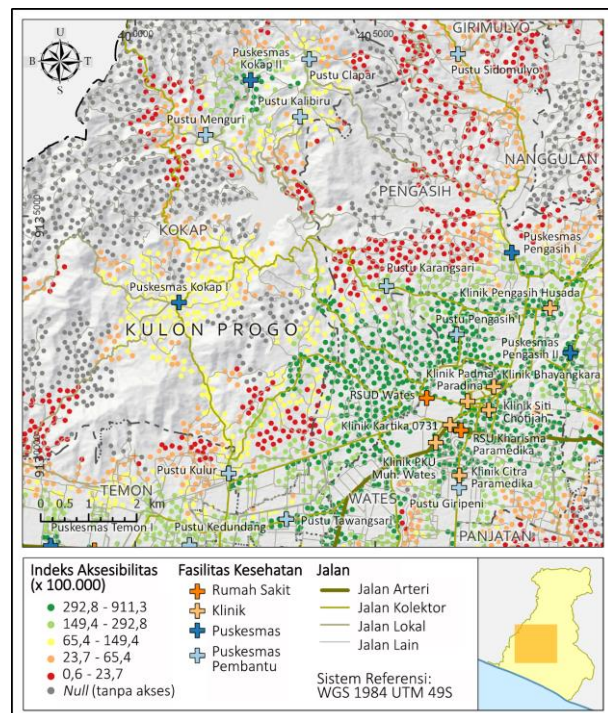
Panjatan dan Lendah yang kini didominasi oleh titik berwarna abu-abu dalam kelas indeks F (Gambar 8). Kesimpulannya semakin banyak penduduk di daerah ini yang tidak dapat mengakses fasyankes dalam waktu 8 menit. Dengan kata lain, penduduk di daerah tersebut tidak dapat memperoleh pelayanan medis darurat di malam hari. Hal ini dialami oleh hampir sepertiga penduduk Kabupaten Kulon Progo atau kurang lebih 140.000 jiwa yang mendiami sejumlah 60.809 bangunan (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses dan waktu tempuh pada skenario ketiga.

1	2	3	4	5	6
A	292,8 - 911,3	37.812	85.000	4	4,1
B	149,4 - 292,8	30.711	77.000	4	5,2
C	65,4 - 149,4	26.171	64.000	2	5,8
D	23,7 - 65,4	21.136	52.000	2	6,4
E	0,6 - 23,7	12.575	30.000	1	7,0
F	Null	60.809	140.000	0	-

Keterangan kolom

- 1 = Kelas
- 2 = Indeks aksesibilitas (x 100.000)
- 3 = Jumlah bangunan tinggal
- 4 = Estimasi jumlah penduduk
- 5 = Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses
- 6 = Rata-rata waktu tempuh (menit)

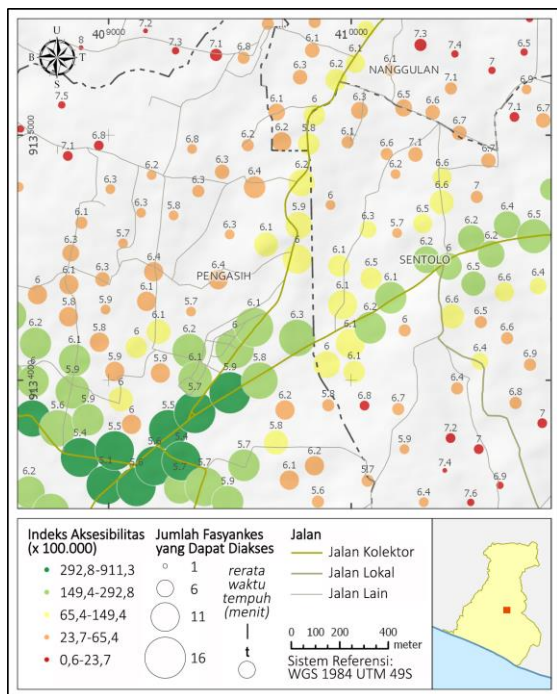


Gambar 9. Peta indeks aksesibilitas fasyankes 24 jam di Kecamatan Wates dan sekitarnya.

Perubahan corak yang signifikan terjadi di daerah perbukitan, terutama di Kecamatan Kokap yang tidak memiliki fasyankes dengan jam buka 24 jam. Hampir semua titik-titik di daerah tersebut menjadi abu-abu. Sebagian besar penduduknya memerlukan waktu lebih dari 8 menit untuk

mengakses fasyankes, khususnya pada malam hari. Sebaliknya, Kecamatan Wates yang berada di sebelah tenggaranya dipenuhi dengan corak hijau tua yang berarti indeks aksesibilitasnya tetap tinggi pada malam hari. Hal itu disebabkan di daerah tersebut terdapat 4 fasyankes yang buka 24 jam. Corak yang kontras antara kedua kecamatan tersebut dapat dilihat dalam **Gambar 9**. Perubahan di daerah perbukitan yang masif disebabkan oleh jumlah fasyankes 24 jam di daerah ini hanya tiga unit. Sebaliknya, di bagian selatan Kulon Progo terdapat 23 unit fasyakes sehingga indeks aksesibilitasnya relatif konstan.

Berdasarkan hasil ketiga skenario tersebut, semakin tinggi indeks aksesibilitas suatu populasi maka semakin banyak opsi fasyankes yang dapat diakses dan semakin cepat waktu tempuh yang diperlukan untuk mengaksesnya. Secara grafis hal itu dapat dilihat dalam peta pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Peta indeks aksesibilitas fasyankes pada skenario pertama di Kecamatan Pengasih dan sekitarnya.

Pada peta dalam gambar tersebut dapat diamati bahwa lingkaran hijau yang berindeks tinggi ukurannya relatif lebih besar dibanding lingkaran merah yang berindeks rendah. Hal itu berarti jumlah fasyankes yang dapat diakses oleh penduduk pada lingkaran hijau lebih banyak dibanding penduduk pada lingkaran merah. Selain itu, angka di atas lingkaran hijau juga cenderung bernilai lebih kecil dibanding lingkaran merah. Hal itu mengindikasikan bahwa penduduk pada lingkaran hijau dapat lebih cepat mengakses fasyankes daripada penduduk pada lingkaran merah sebab waktu tempuh yang diperlukan lebih sedikit.

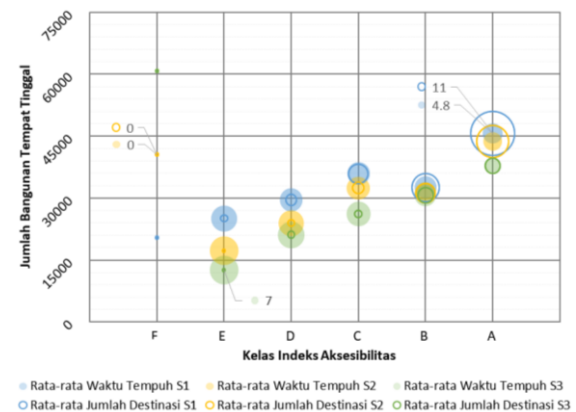
Pengaruh jumlah fasyankes yang dianalisis terhadap indeks aksesibilitas dapat dilihat dengan menyajikan hasil hitungan setiap skenario dalam

satu grafik yang sama, seperti yang ditampilkan pada **Gambar 11**. Berdasarkan grafik tersebut, pola yang nampak adalah tren menurun pada jumlah bangunan tempat tinggal dalam tiap kelas indeks. Kelas indeks A memiliki jumlah yang terbanyak kemudian makin berkurang di kelas indeks B, C, D, hingga menjadi paling sedikit pada kelas indeks E.

Jumlah bangunan tempat tinggal semakin menurun di setiap skenario, yakni skenario pertama yang terbanyak, dan skenario ketiga yang paling sedikit. Rata-rata jumlah fasyankes yang dapat diakses juga mengalami penurunan di setiap skenario yang ditunjukkan oleh ukuran lingkaran garis yang semakin kecil. Hal itu menunjukkan penurunan indeks aksesibilitas yang berarti semakin banyak penduduk dengan kesulitan lebih untuk mengakses fasyankes.

Jumlah bangunan tempat tinggal yang tergolong dalam kelas indeks F semakin meningkat angkanya dalam setiap skenario. Jumlah bangunan paling sedikit pada skenario pertama berkisar 20.000, kemudian naik dua kali lipat menjadi 40.000 lebih pada skenario kedua, dan mencapai puncaknya di kisaran 60.000 pada skenario ketiga (**Gambar 11**). Hal itu menunjukkan bahwa berkurangnya fasyankes yang beroperasi berdampak pada bertambahnya jumlah penduduk yang tidak bisa mengakses fasyankes dalam waktu 8 menit.

Secara keseluruhan, penduduk Kabupaten Kulon Progo memiliki indeks aksesibilitas fasyankes yang rendah. Hal itu nampak pada median nilai indeks yang dihasilkan pada tiap skenario yang tergolong dalam kelas indeks D atau E. Median lebih dipilih untuk menggambarkan sebaran data dibandingkan dengan rata-rata sebab nilai indeks yang dihasilkan dalam kegiatan ini tidak terdistribusi secara normal. Pada skenario pertama, nilai indeks memiliki median $6,08 \times 10^{-4}$ dengan rata-rata $1,35 \times 10^{-3}$. Pada skenario kedua, mediannya turun menjadi $5,08 \times 10^{-4}$ dengan rata-rata $1,27 \times 10^{-3}$. Adapun pada skenario ketiga, mediannya semakin turun hingga mencapai angka $2,22 \times 10^{-4}$ dengan rata-rata $1,08 \times 10^{-3}$.



Gambar 11. Rata-rata waktu tempuh dan jumlah destinasi fasyankes yang dapat diakses pada setiap skenario.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang berpengaruh pada indeks aksesibilitas. Dari sisi fasyankes, faktor yang berpengaruh adalah lokasi, distribusi spasial, dan jam buka fasyankes. Jam buka fasyankes merupakan aspek ketersediaan, seperti yang dijelaskan oleh Cabrera-Barona et al, (2017). Dalam hal pengguna layanan, faktor yang berdampak adalah sebaran tempat tinggal warga yang akan menggunakan fasyankes. Semakin dekat tempat tinggal warga dengan fasyankes, indeks aksesibilitasnya akan semakin tinggi, seperti yang ada di Kalimantan Selatan (Nisa et al., 2017). Transportasi juga memiliki pengaruh yang besar. Aspek kemudahan transportasi di Kulon Progo tidak hanya menyangkut infrastrukturnya saja, melainkan juga aspek topografi yang berbukit di sebagian wilayah.

Validasi Hasil

Validasi waktu tempuh hasil perhitungan analisis jaringan dilakukan dengan membandingkannya terhadap waktu tempuh hasil pengukuran di lapangan. Waktu tempuh riil di lapangan diukur menggunakan GPS genggam Garmin Map seri 64S dengan kendaraan mobil pada 10 Mei 2019 pukul 11:00-15:00 WIB. Pengukuran waktu tempuh dilakukan dari 21 titik lokasi penduduk ke lima fasyankes, yakni RSUD Kharisma Paramedika, RSUD Nyi Ageng Serang, RSUD PKU Muh. Nanggulan, RSUD St. Yusup Boro, dan Puskesmas Samigaluh I (**Gambar 12**). Total terdapat 30 rute dari lokasi penduduk ke fasyankes yang diukur waktu tempuhnya (**Tabel 8**).



Gambar 12. Segmen-segmen jalan yang digunakan sebagai uji akurasi.

Untuk menentukan kesesuaian hasilnya, waktu tempuh yang diperlukan untuk melintasi rute-rute tersebut dibandingkan dengan zona area layanan fasyankes terkait. Berdasarkan **Tabel 8**, 24 rute (80%) dapat dijangkau sesuai zona waktu tempuhnya, sedangkan 6 (20%) sisanya tidak. Rute nomor 9 dan 20 dapat ditempuh lebih cepat dari zonanya, sementara rute nomor 11, 16, 23 dan 28 memerlukan waktu tempuh yang lebih lama.

Tabel 8. Hasil pengukuran waktu tempuh dari lokasi uji ke fasyankes.

No.	Dari (Lokasi uji)	Ke (Fasyankes)	Area Layanan (menit)	Waktu Tempuh (menit)	Kesesuaian
1.	1	A	< 8	5,4	Ya
2.	2	A	8 – 15	12,3	Ya
3.	3	A	> 15	22,0	Ya
4.	4	A	< 8	5,2	Ya
5.	5	A	8 – 15	13,3	Ya
6.	6	A	> 15	16,7	Ya
7.	7	B	< 8	7,8	Ya
8.	8	B	8 – 15	11,1	Ya
9.	9	B	> 15	13,9	Tidak
10.	10	B	< 8	7,6	Ya
11.	11	B	8 – 15	15,2	Tidak
12.	12	B	> 15	18,0	Ya
13.	12	C	< 8	5,8	Ya
14.	13	C	8 – 15	13,5	Ya
15.	14	C	> 15	18,6	Ya
16.	6	C	< 8	8,7	Tidak
17.	5	C	8 – 15	12,1	Ya
18.	4	C	> 15	20,2	Ya
19.	12	D	< 8	5,7	Ya
20.	11	D	8 – 15	7,9	Tidak
21.	10	D	> 15	16,3	Ya
22.	14	D	< 8	7,1	Ya
23.	15	D	8 – 15	16,7	Tidak
24.	16	D	> 15	22,0	Ya
25.	16	E	< 8	6,1	Ya
26.	17	E	8 – 15	12,6	Ya
27.	18	E	> 15	17,0	Ya
28.	19	E	< 8	9,3	Tidak
29.	20	E	8 – 15	14,8	Ya
30.	21	E	> 15	18,5	Ya

Keterangan:

- A = Puskesmas Samigaluh I
- B = RSUD St. Yusup Boro
- C = RSUD PKU Muh. Nanggulan
- D = RSUD Nyi Ageng Serang
- E = RSUD Kharisma Paramedika

Nomor lokasi penduduk mengacu ke peta dalam **Gambar 12**. Waktu tempuh yang belum sesuai tersebut disebabkan pemodelan jaringan jalan dalam kegiatan ini belum menggunakan informasi data kepadatan lalu lintas dan hambatan lampu lalu lintas. Data kepadatan lalu lintas dapat mengindikasikan jalan-jalan yang dapat dilintasi lebih cepat dari spesifikasi kelas jalannya dapat diketahui, misalnya rute nomor 9 dan 20 (**Tabel 8**). Segmen jalan cukup yang ramai memerlukan

waktu tempuh lebih lama juga dapat diidentifikasi, seperti pada rute nomor 23 dan 28.

Data hambatan lampu lalu lintas dapat digunakan untuk menghitung lamanya hambatan perjalanan pada setiap pemberhentian di persimpangan jalan dengan lampu lalu lintas. Hal itu seperti rute nomor 11 dan 16 yang memerlukan waktu tempuh lebih lama sebab melewati dua persimpangan dengan lampu lalu lintas.

Kepadatan lalu lintas di sebagian besar wilayah Kabupaten Kulon Progo masih relatif rendah. Kepadatan yang tinggi hanya ada di jalan nasional. Secara umum, perjalanan menuju fasyankes dapat dilakukan lebih cepat pada jam-jam tidak sibuk, misalnya pada sore atau malam hari. Namun demikian, perjalanan malam hari di wilayah pegunungan (Kecamatan Kokap, Girimulyo, Nanggulan, Kalibawang, dan Samigaluh) membutuhkan waktu yang lebih lama karena geometri jalan yang naik turun dan berbelok tajam dengan lampu penerangan jalan yang terbatas.

KESIMPULAN

Aksesibilitas spasial fasyankes di Kabupaten Kulon Progo dihitung berdasarkan area layanan dan indeks aksesibilitas. Perhitungan ini melibatkan data fasyankes, bangunan tempat tinggal, dan jaringan jalan. Area layanan fasyankes dihitung menggunakan analisis jaringan *Service Area* dengan interval waktu tempuh 8 dan 15 menit. Sementara itu, indeks aksesibilitas dikalkulasi menggunakan analisis jaringan *OD Cost Matrix* dengan batasan waktu 8 menit berdasarkan metode E2SFCA.

Berdasarkan hasil perhitungan, sebagian besar wilayah Kabupaten Kulon Progo tercakup dalam area layanan fasyankes dalam waktu tempuh 8 dan 15 menit. Area layanan 8 menit fasyankes meliputi area seluas 409,6 km² dengan sekitar 387.000 penduduk. Sementara itu, area layanan 15 menit fasyankes memiliki luas 510,9 km² dan menjangkau kurang lebih 436.000 penduduk. Namun demikian, masih terdapat sekitar 61.000 penduduk berada di luar area layanan 8 menit dan sekitar 12.000 warga yang tinggal di luar area layanan 15 menit. Sebagian besar dari mereka berdomisili di daerah perbukitan. Penduduk Kabupaten Kulon Progo umumnya memiliki indeks relatif rendah, dengan rata-rata terdapat tiga fasyankes yang dapat diakses dalam waktu 8 menit. Di lokasi berindeks aksesibilitas tinggi rata-rata terdapat 11 fasyankes yang dapat diakses penduduk dalam waktu 8 menit.

Lokasi berindeks tinggi kebanyakan berada di daerah dataran rendah yang terletak di sebelah selatan dan tenggara Kulon Progo. Lokasi yang berindeks nol berada di daerah perbukitan yang terletak di sebelah barat dan utara. Kondisi topografi tampak jelas berpengaruh pada luas cakupan area layanan dan indeks aksesibilitas.

Area layanan dipengaruhi oleh faktor lokasi fasyankes, jaringan jalan, dan kepadatan jalan saat dilakukan perjalanan. Aspek kepadatan jalan berkorelasi dengan aktivitas masyarakat. Kepadatan jalan pada waktu pagi, siang, sore, dan malam akan berbeda, sehingga merupakan hal penting pada penelitian selanjutnya. Ketersediaan jaringan jalan yang menjangkau semua wilayah akan meningkatkan area layanan. Waktu tempuh perjalanan dipengaruhi oleh geometri jalan, yaitu lebar jalan dan kemiringannya. Pemanfaatan DEMNas membuat perhitungan waktu tempuh menjadi lebih baik karena faktor kemiringan jalan dapat dimasukkan. Selain kedua faktor tersebut, indeks aksesibilitas juga dipengaruhi oleh dengan distribusi penduduk dan ketersediaan layanan. Semakin banyak fasyankes yang memberikan layanan 24 jam maka indeks aksesibilitasnya juga akan meningkat.

Peta area layanan fasyankes sudah relatif banyak digunakan, namun indeks aksesibilitas sampai tingkat satuan rumah tangga masih jarang ditemui. Indeks aksesibilitas memberikan informasi yang lebih lengkap dibandingkan dengan area layanan. Pada indeks aksesibilitas, terdapat informasi tingkat kemudahan dalam mengakses fasyankes, tidak hanya waktu tempuh ke fasyankes. Pembuatan peta area layanan dan indeks aksesibilitas membutuhkan informasi lokasi yang akurat, lengkap dan detail. SIG merupakan perangkat lunak yang diperlukan untuk kegiatan seperti ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pertanahan dan Tata Ruang Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah menyediakan data bangunan dan jaringan jalan yang digunakan dalam penelitian ini. Apresiasi ditujukan kepada Badan Informasi Geospasial yang menyediakan Data DEMNas secara terbuka dan mudah diakses.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghnia, Q., Aprella, P., Hardati, P., & Arifien, M. (2018). Pengaruh Pola Sebaran Sarana dan Prasarana Kesehatan Terhadap Aksesibilitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat di Kabupaten Tegal Tahun 2016. *Geo Image*, 7(1), 31–38.
- Ashik, F. R., Mim, S. A., & Neema, M. . (2020). Towards vertical spatial equity of urban facilities: An integration of spatial and aspatial accessibility. *Journal of Urban Management*, 9(1), 77–92.
- Badan Informasi Geospasial. (2019). *DEMNAS*. <http://tides.big.go.id/DEMNAS/>.
- Biro Tata Pemerintahan DIY. (2018). *Data Agregat Kependudukan DIY*. <https://kependudukan.jogjapro.go.id>
- Black, M., Ebener, S., Aguilar, P. N., Vidaurre, M., & Morjani, Z. El. (2004). *Using GIS to Measure Physical Accessibility to Health Care*. 1–22. <https://www.researchgate.net/publication/2287281>

67

- Blanchard, I. E., Doig, C. J., Hagel, B. E., Anton, A. R., Zygun, D. A., Kortbeek, J. B., Powell, D. G., Williamson, T. S., Fick, G. H., & Innes, G. D. (2012). Emergency medical services response time and mortality in an urban setting. *Prehospital Emergency Care*, 16(1), 142–151. <https://doi.org/10.3109/10903127.2011.614046>
- BPS Kabupaten Kulon. (2019). *Kabupaten Kulon Progo dalam Angka 2019*. BPS Kabupaten Kulon Progo.
- Cabrera-Barona, P., Blaschke, T., & Kienberger, S. (2017). Explaining Accessibility and Satisfaction Related to Healthcare: A Mixed-Methods Approach. *Social Indicators Research*, 133(2), 719–739. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1371-9>
- Cui, B., Boisjoly, G., Miranda-Moreno, L., & El-Geneidy, A. (2020). Accessibility matters: Exploring the determinants of public transport mode share across income groups in Canadian cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102276>
- Daskin, M. S., & Dean, L. K. (2006). Location of Health Care Facilities. *Operations Research and Health Care*, 43–76. https://doi.org/10.1007/1-4020-8066-2_3
- Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo (2018). *Profil Kesehatan Kabupaten Kulon Progo Tahun 2018 (Data 2017)*. Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo. <https://drive.google.com/file/d/17nK7jLrwcrcfCk3mUujy9zgYPpYvUpkwz/view>
- Gao, F., Kihal, W., Meur, N., Souris, M., & Deguen, S. (2017). Does the edge effect impact on the measure of spatial accessibility to healthcare providers? *International Journal of Health Geographics*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0119-3>
- Gu, X., Zhang, L., Tao, S., & Xie, B. (2019). Spatial accessibility to healthcare services in metropolitan suburbs: The case of qingpu, Shanghai. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph16020225>
- Guagliardo, M. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts , methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 13, 1–13. <http://www.ij-healthgeographics.com/content/3/1/3>
- Hadi, P. L., Joewono, T. B., & Santosa, W. (2013). Aksesibilitas menuju fasilitas kesehatan di kota bandung. *Jurnal Transportasi*, 13(3), 213–222.
- Kementerian Kesehatan. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemp, H. R. (1990). Climbing ability of four-wheel-drive vehicles. *Journal of Terramechanics*, 27(1), 7–23. [https://doi.org/10.1016/0022-4898\(90\)90020-M](https://doi.org/10.1016/0022-4898(90)90020-M)
- Khakh, A. K., Fast, V., & Shahid, R. (2019). Spatial accessibility to primary healthcare services by multimodal means of travel: Synthesis and case study in the city of calgary. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph16020170>
- Linard, C., Gilbert, M., Snow, R. W., Noor, A. M., & Tatem, A. J. (2012). Population distribution, settlement patterns and accessibility across Africa in 2010. *PLoS ONE*, 7(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031743>
- Luo, W., & Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health and Place*, 15(4), 1100–1107. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002>
- Luo, W., & Wang, F. (2003). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: Synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6), 865–884. <https://doi.org/10.1068/b29120>
- Neutens, T. (2015). Accessibility, equity and health care: Review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography*, 43, 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.12.006>
- Nisa, L. S., Siska, D., Maliani, Putryanda, Y., Noor, G. S., & Wajidi. (2017). Pemetaan Fasilitas Kesehatan pada Puskesmas di Kalimantan Selatan. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 12(2), 219–229.
- Peters, D. H., Garg, A., Bloom, G., Walker, D. G., Brieger, W. R., & Hafizur Rahman, M. (2008). Poverty and Access to Health Care in Developing Countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1136(1), 161–171. <https://doi.org/10.1196/annals.1425.011>
- RI. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*. Kementerian Kesehatan RI.
- Sutikno. (2013). *Aksesibilitas pelayanan kesehatan di Kabupaten Lampung Tengah kajian dengan Access Mod 3.0*.
- Trisminingsih, R., & Sagala, C. H. (2017). Visualisasi Berbasis Web Indeks Aksesibilitas Fasilitas Kesehatan di Kota Bogor. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 1(2), 183. <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2017.1.2.183-191>
- Wang, F., & Luo, W. (2005). Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: Towards an integrated approach to defining health professional shortage areas. *Health and Place*, 11(2), 131–146. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2004.02.003>
- Yanuar, D. R. (2019). *Pembuatan peta aksesibilitas fasilitas pelayanan kesehatan di Kabupaten Kulon Progo*.