



MENAKAR INKLUSIVITAS KOTA DENGAN MENINJAU AKSESIBILITAS LAYANAN ESENSIAL BAGI LANSIA DI INDONESIA

Annisa Dira Hariyanto¹, Firman Afrianto^{2*}, Andini Putri Salsabillah¹, Primastia Risang Narindra³

¹PT. Sagamartha Ultima Indonesia, Malang, Indonesia

²Program Doktor Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 21, 2024

Revised April 4, 2024

Accepted April 4, 2024

Available online April 30, 2024

Kata Kunci:

penuaan populasi, ketimpangan, inklusif, kota layak huni

Keywords:

aging population; disparity; inclusive; livable city

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.

ABSTRAK

Penuaan penduduk menciptakan tantangan terkait kebutuhan fasilitas kesehatan dan *grocery shop* bagi populasi lansia. Permasalahan utama di Indonesia meliputi akses yang terbatas, dan kualitas serta kuantitas pelayanan yang kurang memadai. Meskipun penelitian sebelumnya telah mengkaji dampak penuaan populasi, masih terdapat kesenjangan dalam pemahaman mengenai ketimpangan dan inklusivitas lokasi fasilitas tersebut sejalan dengan persebaran lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memfokuskan pada penilaian dan keberlanjutan/inklusiivitas fasilitas kesehatan dan *grocery shop* dalam melayani kebutuhan populasi lansia pada 3 Kota di Indonesia. Hasil analisis *nearest neighbor* menunjukkan adanya kecenderungan klusterisasi fasilitas di ketiga kota. Selanjutnya, analisis *Gini ratio* dan Kurva Lorenz mengungkapkan terjadinya inefisiensi akses fasilitas, di mana inefisiensi yang tertinggi terjadi di Kota Malang (fasilitas kesehatan) dan Kota Bandung (*grocery shop*). Analisis *isochrone* menunjukkan bahwa inklusivitas tertinggi terdapat di Kota Yogyakarta dengan cakupan pelayanan fasilitas kesehatan sebesar 92,31% dan *grocery shop* sebesar 82,66%. Secara keseluruhan, penelitian ini menyoroti Kota Yogyakarta sebagai kota yang paling cocok bagi lansia dengan disparitas yang rendah dan inklusivitas yang tinggi, menjadikannya kota yang layak huni bagi lansia.

1. PENDAHULUAN

Penuaan populasi telah menjadi tren global yang tak terelakkan [1], [2], [3], [4], [5], [6]. Faktor-faktor seperti penurunan tingkat kelahiran dan meningkatnya harapan hidup telah menyebabkan banyak negara di dunia menghadapi tantangan masyarakat yang semakin menua [7]. Dalam konteks ini, populasi usia tua, yang didefinisikan sebagai individu berusia 65 tahun ke atas [7], [8], [9], [10], memainkan peran penting dalam dinamika demografi saat ini. Dalam beberapa dekade mendatang juga diperkirakan bahwa jumlah populasi lansia akan terus meningkat secara signifikan [11], [12], menghadirkan tantangan baru dalam menyediakan layanan kesehatan, dukungan sosial, dan infrastruktur yang memadai untuk memenuhi kebutuhan mereka [13], [14].

Berbagai peneliti di dunia telah menyadari bahwa, penuaan populasi yang sedang terjadi akan memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan kebutuhan akan layanan fasilitas kesehatan dan fasilitas esensial [15], [16], [17], [18], [19], [20] dan *grocery shop* [21], [22], [23], [24], [25], [26]. Berbagai penelitian juga telah mencoba mengkaji tentang dampak penuaan populasi terhadap kebutuhan fasilitas tersebut. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji disparitas dan inklusivitas struktur lokasi geografis penempatan fasilitas kesehatan dan *grocery shop* sesuai dengan persebaran populasi

*Corresponding author.

E-mail addresses: firmanafrianto@mail.ugm.ac.id

lansia masih terbatas. Terutama dari perspektif ketimpangan (*gini ratio*) serta perspektif keberlanjutan (*15 minutes city*).

Konsep *15 minutes city* menekankan pentingnya akses pendekatan dan waktu tempuh yang singkat dalam mencapai berbagai layanan kota seperti fasilitas kesehatan dan *grocery shop*. Penting untuk memahami bahwa struktur lokasi geografis penempatan fasilitas tersebut memainkan peran penting dalam memastikan aksesibilitas yang setara bagi populasi lansia [27], [28], [29], [30], [31], [32]. Melalui penelitian yang lebih mendalam mengenai hubungan antara lokasi geografis dan persebaran populasi lansia, maka dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang disparitas dalam pelayanan fasilitas kesehatan dan *grocery shop* di suatu kota beserta dengan tingkat inklusivitasnya [33], [34], [35], [36], [37].

Salah satu konsep yang dapat digunakan untuk menggambarkan inklusivitas pelayanan fasilitas kesehatan dan *grocery shop* adalah "*15 minutes city*" [38], [39], [40], [41]. Konsep ini menekankan pentingnya memiliki akses yang mudah dalam jarak 15 menit dengan berjalan kaki atau menggunakan transportasi umum ke berbagai layanan dan fasilitas, termasuk fasilitas kesehatan dan *grocery shop*. Dengan menerapkan konsep ini, populasi lansia dan masyarakat secara umum dapat dengan mudah mengakses layanan yang mereka butuhkan tanpa harus menghadapi kendala geografis atau mobilitas yang tinggi.

Penelitian ini berusaha untuk mengisi kesenjangan dalam penelitian global dengan fokus pada eksplorasi kota yang nyaman dihuni atau ditinggali dari perspektif ketimpangan (*gini ratio*) dan keberlanjutan/inklusiivitas (*15 minutes city*) fasilitas kesehatan dan *grocery shop* dalam melayani kebutuhan populasi lansia. Melalui penelitian ini, maka dapat dipahami bagaimana struktur lokasi geografis penempatan fasilitas kesehatan dan *grocery shop* memberikan dampak pada kelayakhunian sebuah kota bagi populasi lansia. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat disparitas dan inklusivitas dari 3 kota di Indonesia (Bandung, Yogyakarta dan Malang) yang dinyatakan sebagai kota paling layak huni bagi populasi lansia [42], [43], [44].

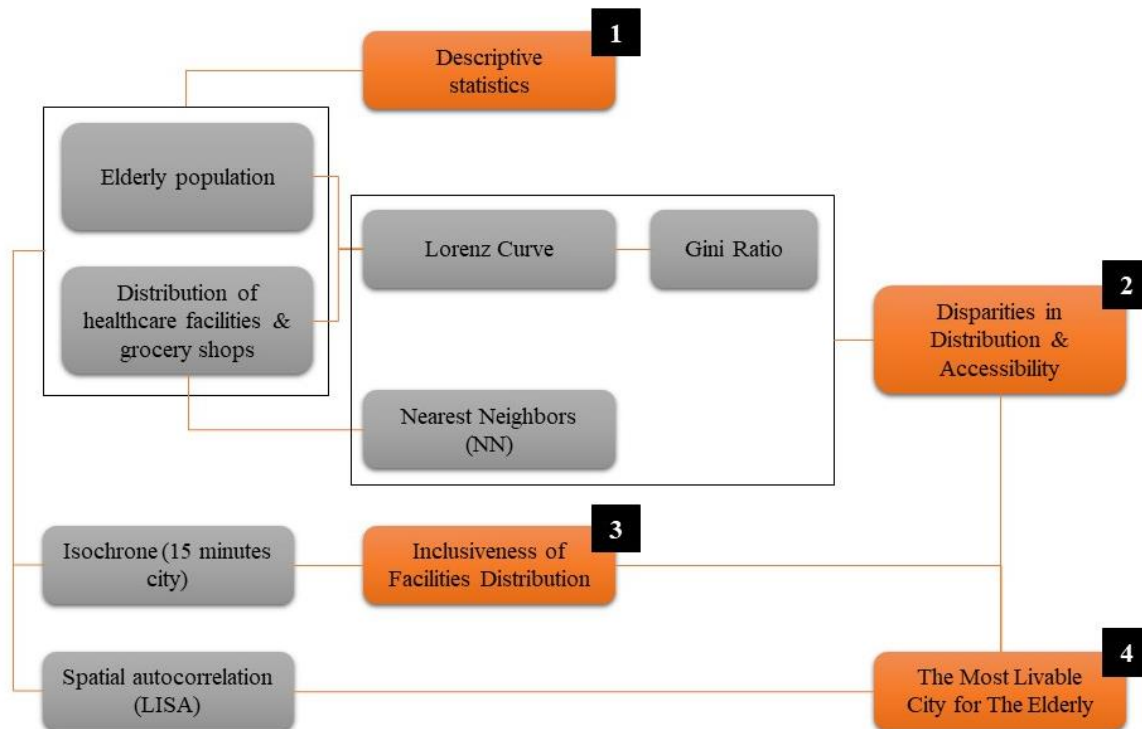
Dalam rangka menciptakan kota yang nyaman dan layak huni bagi lansia, penelitian ini dapat memberikan masukan berharga kepada para pembuat kebijakan dan perencana kota. Dengan memperhatikan hasil penelitian ini, keputusan strategis dapat diambil para pemangku kepentingan untuk meningkatkan aksesibilitas fasilitas kesehatan dan *grocery shop*, memperbaiki infrastruktur dan transportasi, serta mengembangkan kebijakan yang mendukung lingkungan yang ramah bagi lansia.

2. METODE PENELITIAN

Menurut [surveymeter.org](https://www.surveymeter.org) di tahun 2023, Kota Bandung, Yogyakarta, dan Malang merupakan salah satu metropolitan dan kota besar di Indonesia yang telah diakui sebagai kota paling layak huni bagi populasi lansia. Terdapat sejumlah faktor yang membuat ketiga kota ini dinyatakan sebagai tempat yang ideal bagi lansia untuk tinggal. Salah satu faktor utama adalah ketersediaan fasilitas kesehatan yang memadai. Selain fasilitas kesehatan, ketiga kota ini juga memiliki persebaran *grocery shop* yang cukup banyak pula. Namun, untuk memastikan tingkat kenyamanan dan aksesibilitas yang seimbang bagi populasi lansia di ketiga kota tersebut, perlu dikaji lebih lanjut mengenai disparitas dan inklusivitas dalam penempatan fasilitas kesehatan dan *grocery shop* tersebut.

2.1 Tahapan dan jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode spasial. Analisis kuantitatif spasial yang dilakukan adalah analisis distribusi dan persebaran spasial dengan metode *nearest neighbor*, *Gini ratio*, dan Kurva Lorenz, juga dilakukan analisis inklusivitas dan klaster dengan metode *isochrone* dan autokorelasi. Alur penelitian dimulai dari pengumpulan data, pada tahapan ini hasil data dikompilasi dan diolah dengan statistik deskriptif. Selanjutnya dilakukan analisis distribusi dan kesenjangan spasial dengan metode *nearest neighbor*, *Gini ratio*, dan Kurva Lorenz. Pada tahapan berikutnya dilakukan analisis inklusivitas dengan menganalisis jangkauan pelayanan fasilitas untuk setiap klaster lansia. Tahap terakhir adalah menemukan klaster untuk menemukan kota mana yang paling baik untuk lansia berdasarkan layanan fasilitas esensial yaitu *grocery shop* dan fasilitas kesehatan. Adapun alur penelitian secara detail dijelaskan pada Gambar 1.



Sumber: Penulis, 2023

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Metode pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber data *opensource* yang dapat diakses secara publik. GADM.org (*Global Administrative Areas*) adalah sumber data geospasial yang menyediakan informasi detail mengenai batas administratif negara, mulai dari tingkat nasional hingga tingkat lokal seperti provinsi, kabupaten, dan desa. Data ini sangat penting untuk penelitian yang membutuhkan pemetaan dan analisis berbasis lokasi secara presisi, memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi dan menganalisis distribusi geografis fasilitas dan populasi dalam konteks administratif resmi. Program Data for Good dari Meta, sebelumnya dikenal sebagai Facebook, menyediakan peta kepadatan penduduk beresolusi tinggi beserta estimasi demografis yang detail. Dalam konteks ini, data khusus tentang populasi lansia sangat berguna untuk mengidentifikasi distribusi demografis kelompok usia lanjut dalam ruang geografis. Informasi ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi kebutuhan dan aksesibilitas layanan bagi populasi lansia, termasuk dalam hal fasilitas kesehatan dan ritel. Google POI menyediakan informasi mengenai lokasi dan jenis berbagai fasilitas dan layanan, termasuk fasilitas kesehatan dan toko kelontong. Data ini dihimpun melalui platform Google Maps, yang menawarkan insight mendetail tentang distribusi spasial dari fasilitas tersebut. Melalui analisis data POI, peneliti dapat menilai sejauh mana fasilitas penting tersebut tersedia dan mudah diakses oleh populasi lansia, serta mengidentifikasi potensi ketimpangan dalam distribusi fasilitas tersebut. Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan secara rinci dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Penelitian

Data	Sumber	Annotation
Batas administrasi	GADM.org	Data accessed on April 25, 2023 and downloaded at https://gadm.org/download_country_v.html
Penduduk lansia	Data for Good at Meta - High Resolution Population Density Maps and Demographic Estimates	Data accessed on April 25, 2023 and downloaded at https://data.humdata.org/dataset/indonesia-high-resolution-population-density-maps-demographic-estimates
Distribusi Fasilitas	Google POI	All types of facilities are geotagged on Google Maps

Data	Sumber	Annotation
		▪ Data accessed on April 27-28, 2023 using web scraping techniques via Instant Data Scraper

Sumber: Penulis, 2023

2.3 Metode Analisis Data

2.3.1 Nearest neighbor

Analisis *nearest neighbor*, dalam konteks perencanaan kota dan analisis spasial, adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi titik terdekat atau objek terdekat dari suatu lokasi tertentu [45]. Teknik ini sering digunakan dalam analisis jarak, pemetaan fasilitas, serta penempatan dan distribusi geografis. Analisis *nearest neighbor* dalam penelitian ini melibatkan pengukuran jarak antara setiap lokasi fasilitas kesehatan dan *grocery shops* yang ada untuk menghasilkan *Nearest neighbor Index* (NNI) dan Z-score. Dalam NNI, jika nilai indeks mendekati 1, menunjukkan bahwa penyebaran titik-titik yang acak. Jika nilai NNI lebih kecil dari 1, menunjukkan kecenderungan klusterisasi, sedangkan jika nilai NNI lebih besar dari 1, menunjukkan penyebaran yang lebih merata. Z-score pada *nearest neighbor* memberikan informasi tentang kecenderungan klusterisasi atau penyebaran yang merata dari titik-titik data.

2.3.2 Gini ratio and Lorenz curve

Ketimpangan dapat diukur dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan kurva Lorenz dan indeks Gini [46], yang umumnya merupakan indikator klasik dalam bidang ekonomi [47]. Indeks Gini dihitung dengan menggunakan kurva Lorenz, yang merupakan perbandingan antara luas di bawah kurva Lorenz dan luas seluruh segitiga di bawah garis diagonal [48].

Penelitian ini mencoba untuk menggabungkan penggunaan indeks Gini dan kurva Lorenz. Hal ini dikarenakan, indeks Gini hanya dapat menghasilkan ketimpangan secara numerik, namun tidak mampu untuk menggambarkan ketimpangan yang dimaksud secara visual. Oleh karena itu, digunakan kurva Lorenz yang dapat memberikan visualisasi dari ketimpangan yang ada. Kurva Lorenz dapat menggambarkan ketimpangan karena adanya distribusi fasilitas terhadap penduduk lansia yang berada diatas atau dibawah garis normal. Jika ketimpangan berada diatas garis normal, maka ketimpangan yang dimaksud berupa *inefficiency*, sedangkan jika ketimpangan berada dibawah garis normal maka, terjadi *inequality*.

2.3.3 Isochrone

Analisis *isochrone* adalah sebuah teknik pemetaan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan area pelayanan berdasarkan waktu perjalanan dari satu titik ke titik-titik lainnya. Teknik analisis ini membantu dalam memahami jangkauan atau jarak waktu yang dapat dicapai dari suatu lokasi tertentu, dengan asumsi waktu perjalanan konstan. *Isochrone* dalam penelitian ini digunakan untuk mewakili area yang dapat dicapai dalam waktu perjalanan 15 menit dari setiap titik-titik fasilitas kesehatan dan *grocery shop*.

2.3.4 Spatial autocorrelation

Menurut Hukum Geografi Pertama, autokorelasi spasial timbul sebagai hasil dari eksternalitas dan difusi spasial [49], [50]. Tobler menyatakan bahwa "semua hal saling terkait satu sama lain, tetapi hal-hal yang dekat lebih terkait daripada hal-hal yang jauh." Sifat ini dapat diukur menggunakan autokorelasi untuk memperkirakan seberapa terkaitnya hal-hal yang dekat dan lebih jauh secara spasial.

Penelitian ini akan menerapkan analisis autokorelasi spasial untuk menghasilkan indeks Moran's I *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Indeks Moran's I akan digunakan untuk menginterpretasikan tingkat klusterisasi data jumlah penduduk lansia dan penyebaran fasilitas. Selanjutnya, untuk mengidentifikasi wilayah klaster yang relevan, akan digunakan metode LISA. Hasil analisis LISA dapat mengungkap klaster spasial "high-high" (wilayah dengan nilai tinggi dikelilingi oleh wilayah dengan nilai tinggi) yang lebih luas, yang dapat diartikan sebagai kota-kota yang lebih layak untuk penduduk lansia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pusat Distribusi Lansia

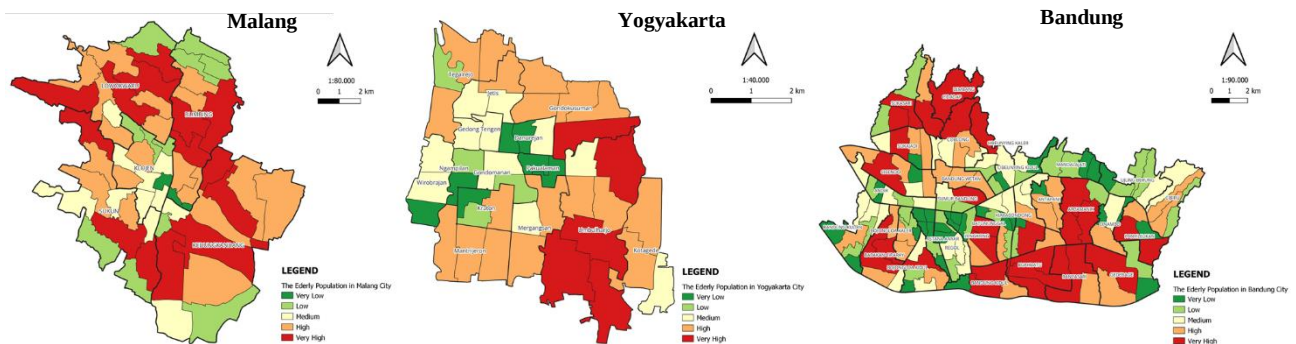
Jumlah penduduk lansia di 3 kota didapatkan melalui dataset Data for Good at Meta dengan resolusi 10 meter yang kemudian dilakukan zonal statistic kedalam batas administrasi kelurahan. Statistik deskriptif dari data jumlah lansia dijelaskan pada Tabel 2. Dapat diamati bahwa Kota Bandung dan Malang memiliki tingkat rata-rata jumlah lansia per kelurahan yang paling tinggi. Selain itu, secara keseluruhan, Kota Bandung juga memiliki jumlah lansia yang paling besar jika dibandingkan dengan kota-kota lain. Temuan ini menunjukkan bahwa, ekspektasi umum mengenai Kota Yogyakarta sebagai kota dengan populasi lansia yang signifikan kedepannya, menjadi tidak sepenuhnya sesuai dengan kondisi aktual, karena kota tersebut memiliki jumlah lansia yang relatif rendah baik dalam skala keseluruhan kota maupun rata-rata per kelurahan.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Distribusi Lansia di Tiga Kota

Descriptive Statistic	Bandung	Malang	Yogyakarta
Mean	1.436	1.430	757
Standard Error	65	97	50
Median	1.242	1.368	731
Standard Deviation	799	735	334
Range	4.902	3.057	1.601
Minimum	356	346	323
Maximum	5.258	3.403	1.924
Sum	216.850	81.513	34.066

Sumber: Penulis, 2023

Selanjutnya, jika melihat nilai standar deviasi, dapat diamati bahwa Kota Yogyakarta memiliki jumlah penduduk lansia yang paling mendekati rata-rata penduduk per kelurahan dalam kota. Hal ini menunjukkan bahwa estimasi jumlah penduduk lansia dalam per kelurahan memiliki ukuran penyebaran yang mendekati nilai rata-rata nya karena memiliki deviasi yang paling kecil.



Sumber: Penulis, 2023

Gambar 2. Distribusi penduduk lansia

Gambar 2 memberikan gambaran tentang sebaran penduduk lansia di tiga kota yang diteliti. Dari data yang terlihat, dapat disimpulkan bahwa, populasi lansia paling banyak terdapat di wilayah pinggiran kota, dibandingkan dengan daerah pusat kota. Fenomena ini menunjukkan adanya suatu pola yang menarik, di mana kelompok usia lanjut cenderung memilih untuk tinggal di daerah yang lebih jauh dari pusat kegiatan perkotaan.

3.2 Distribusi Fasilitas Kesehatan dan *Grocery shops*

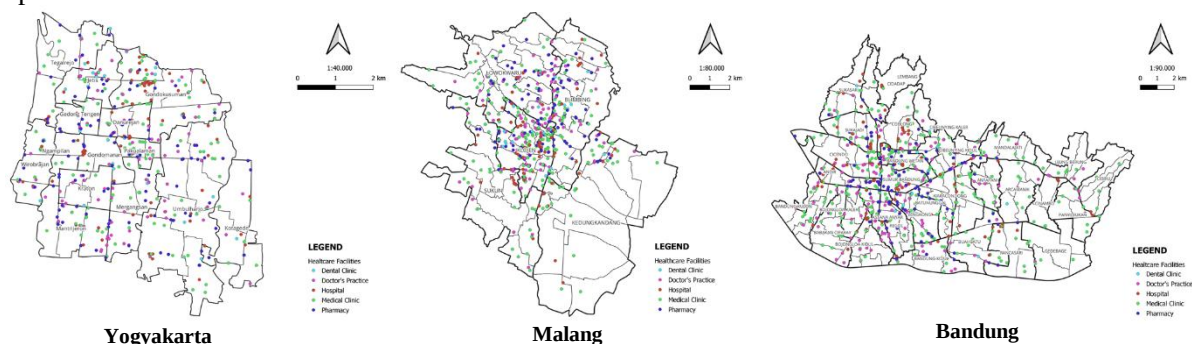
Melalui penggunaan data mining Goggle POI, informasi tentang persebaran fasilitas kesehatan dan *grocery shop* telah ditemukan. Fasilitas kesehatan yang dimasukkan dalam penelitian ini terdiri dari 5 kategori, yaitu klinik gigi, praktik dokter, rumah sakit, klinik medis, dan apotek. Data yang diperoleh dari Google POI kemudian disortir sesuai dengan kebutuhan penduduk lanjut usia, sehingga tidak ada fasilitas kesehatan yang tidak relevan bagi kelompok lanjut usia, seperti rumah bersalin dan lainnya. Selanjutnya, untuk fasilitas toko kelontong akan dibagi menjadi 5 kategori yang sama, meliputi hypermart, supermarket, minimarket, pasar, dan toko.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Distribusi Fasilitas Kesehatan di Tiga Kota

Descriptive Statistic	Bandung	Malang	Yogyakarta
Mean	5	11	22
Standard Error	0	1	11
Median	4	9	9
Standard Deviation	5	10	74
Range	24	39	502
Minimum	1	1	3
Maximum	25	40	505
Sum	756	619	989
Count	141	56	45

Sumber: Penulis, 2023

Berdasarkan Tabel 3, dapat diperhatikan bahwa Kota Yogyakarta menduduki peringkat pertama dalam jumlah rata-rata fasilitas kesehatan per kelurahan tertinggi, diikuti oleh Malang pada peringkat kedua. Jika dilihat dari jumlah fasilitas kesehatan dalam satu kota, Kota Yogyakarta dan Bandung memiliki jumlah tertinggi, sementara Malang memiliki jumlah fasilitas kesehatan terendah. Perbedaan antara peringkat jumlah rata-rata dan jumlah keseluruhan ini disebabkan oleh fakta bahwa Kota Bandung memiliki lebih banyak kelurahan (141 unit), sehingga jumlah rata-rata fasilitas per kelurahannya lebih rendah. Selain itu, jika melihat jumlah fasilitas minimum dalam satu kelurahan, Kota Bandung dan Malang memiliki nilai minimum terendah, yaitu 1 unit. Hal ini berarti di beberapa kelurahan kedua kota tersebut, hanya terdapat satu unit fasilitas kesehatan. Selanjutnya, dari segi nilai maksimum, dapat dilihat bahwa Kota Yogyakarta memiliki nilai maksimum tertinggi, yaitu 505 unit. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat beberapa kelurahan di Kota Yogyakarta yang memiliki hingga 505 unit fasilitas kesehatan yang meliputi klinik gigi, praktik dokter, rumah sakit, klinik medis, dan apotek.



Sumber: Penulis, 2023

Gambar 3. Distribusi fasilitas kesehatan

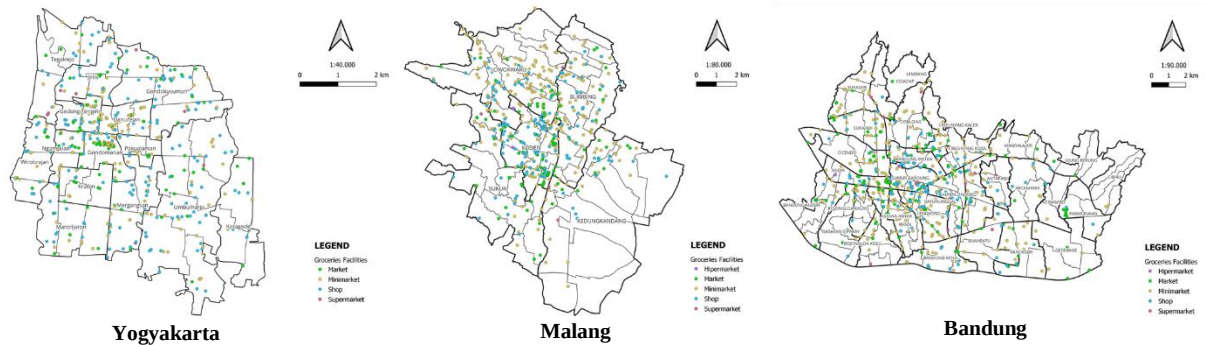
Gambar 3 menggambarkan distribusi fasilitas kesehatan di tiga kota. Terlihat bahwa, dalam Kota Malang dan Bandung, fasilitas kesehatan cenderung terpusat di daerah pusat kota. Namun, berbeda dengan itu, Kota Yogyakarta menunjukkan pola distribusi fasilitas kesehatan yang jauh lebih merata di sepanjang jaringan jalan.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Distribusi Fasilitas Grocery shops di Tiga Kota

Descriptive Statistic	Bandung	Malang	Yogyakarta
Mean	5	9	17
Standard Error	0	1	9
Median	4	8	7
Standard Deviation	3	7	57
Range	17	25	389
Minimum	1	0	3
Maximum	18	25	392
Sum	210	466	768
Count	46	54	45

Sumber: Penulis, 2023

Dari data statistik deskriptif mengenai jumlah *grocery shop* (Tabel 4), dapat diamati bahwa Kota Yogyakarta menempati peringkat pertama dalam hal jumlah rata-rata *grocery shop* per kelurahan, serta dalam jumlah keseluruhannya. Kota Malang mengikuti sebagai peringkat kedua. Selain itu, jika melihat jumlah minimum fasilitas dalam satu kelurahan, Kota Malang memiliki nilai minimum terendah yaitu 0 unit. Ini menunjukkan bahwa beberapa kelurahan di kota tersebut tidak memiliki *grocery shop* sama sekali. Selanjutnya, dalam hal nilai maksimum, Kota Yogyakarta memiliki nilai tertinggi sebesar 392 unit. Ini berarti terdapat beberapa kelurahan di Kota Yogyakarta yang memiliki *grocery shop* dengan jumlah unit tersebut yang meliputi hipermart, supermarket, minimarket, pasar, dan toko.



Sumber: Penulis, 2023

Gambar 3. Distribusi fasilitas *grocery shops*

Gambar 4 menunjukkan distribusi *grocery shops* di tiga kota. Terdapat perbedaan dengan distribusi fasilitas kesehatan, karena pada *grocery shops* terlihat bahwa penyebarannya hanya terpusat di daerah pusat kota dalam ketiga kota tersebut. Pola ini mengindikasikan kecenderungan pusat kota karena umumnya merupakan pusat kegiatan komersial dan permukiman yang padat, dengan banyak penduduk dan kegiatan bisnis.

3.3 Kesenjangan Aksesibilitas Menuju Fasilitas Kesehatan dan *Grocery shops*

Dari data mengenai jumlah dan penyebaran fasilitas kesehatan serta *grocery shop* yang telah disebutkan sebelumnya, selanjutnya dilakukan analisis *nearest neighbor*. Analisis *nearest neighbor* digunakan untuk menentukan sejauh apa suatu titik atau kelompok titik tertentu dari fasilitas kesehatan atau *grocery shop* berada dari titik atau kelompok titik terdekat lainnya. Dengan menggunakan teknik ini, juga dapat diidentifikasi apakah terdapat kecenderungan adanya klaster atau persebaran yang acak dari fasilitas-fasilitas tersebut.

Tabel 5 menunjukkan bahwa Kota Yogyakarta memiliki rata-rata jarak terdekat antara fasilitas kesehatan dan *grocery shop* yang paling kecil. Dalam kota ini, jarak antara titik fasilitas kesehatan dan *grocery shop* sangat pendek, yaitu hanya 149,78 meter (untuk fasilitas kesehatan) dan 143,26 meter (untuk *grocery shop*). Sementara itu, di Kota Malang dan Bandung, rata-rata jarak antara titik fasilitas kesehatan dan *grocery shop* berada dalam rentang 200-300 meter.

Indeks *nearest neighbor* memberikan informasi mengenai tingkat klasterisasi atau penyebaran merata dari fasilitas kesehatan dan *grocery shop*. Dapat dilihat bahwa ketiga kota memiliki indeks 0, yang menunjukkan bahwa penyebaran fasilitas kesehatan dan *grocery shop* di ketiga kota tersebut cenderung terklaster. Nilai Z-score memberikan informasi tentang kecenderungan klasterisasi atau penyebaran merata dari titik-titik fasilitas yang diteliti. Dalam penelitian ini, dihasilkan nilai Z-score negatif untuk kedua jenis fasilitas. Hal ini mengindikasikan bahwa fasilitas kesehatan dan *grocery shop* di ketiga kota tersebut memiliki kecenderungan klasterisasi yang signifikan. Namun, secara keseluruhan, jika dilihat dari nilai Z-score, Kota Bandung menunjukkan penyebaran yang paling signifikan klaster dibandingkan dengan dua kota lainnya.

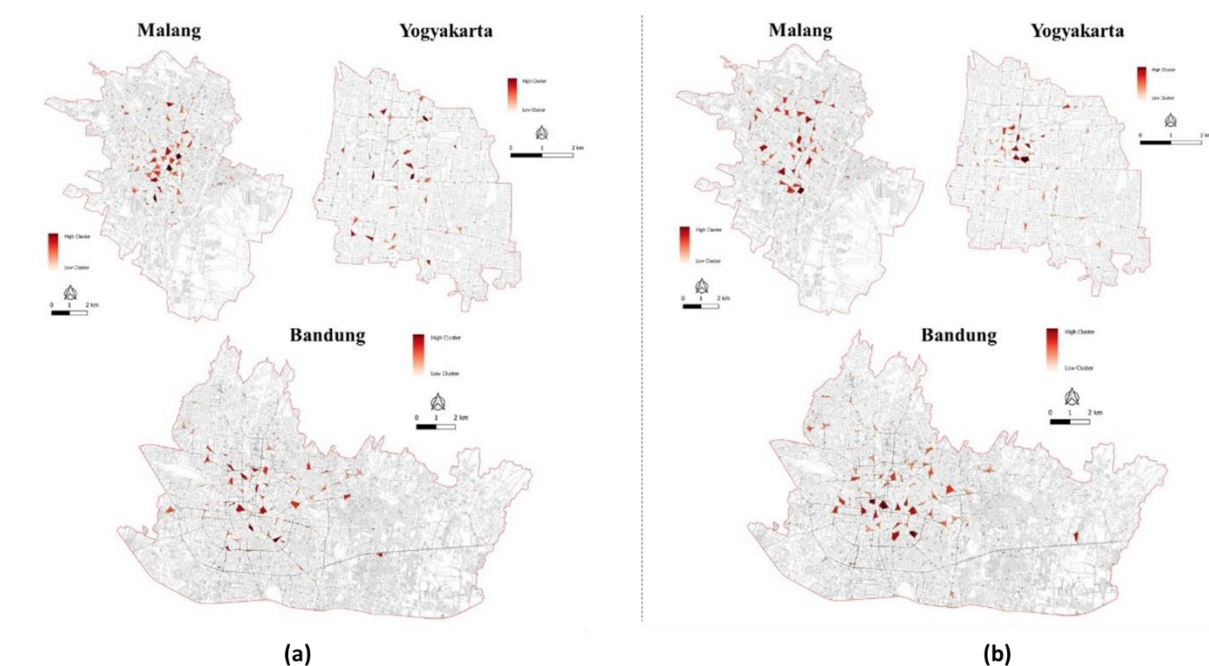
Tabel 5. Ketetanggaan Terdekat (*Nearest neighbors*) Fasilitas *Grocery shops* di Tiga Kota

NN Index	Fasilitas	Malang	Bandung	Yogyakarta
<i>Expected</i>	<i>Health care</i>	252,16	274,30	149,78
<i>mean distance</i>	<i>Grocery shop</i>	266,38	295,99	143,26
	<i>Health care</i>	0,00	0,00	0,00

NN Index	Fasilitas	Malang	Bandung	Yogyakarta
<i>Nearest neighbor index</i>	<i>Grocery shop</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Number of points</i>	<i>Health care</i>	622	750	505
	<i>Grocery shop</i>	545	630	539
<i>Z-Score</i>	<i>Health care</i>	-47,71	-52,39	-42,99
	<i>Grocery shop</i>	-44,66	-48,02	-44,41

Sumber: Penulis, 2023

Gambar 5 menggambarkan bentuk kluster fasilitas kesehatan dan *grocery shops* di ketiga kota menggunakan analisis tetangga terdekat. Bentuk kluster ini dihitung dengan ukuran jarak rata-rata antar fasilitas yang ada dalam kota tersebut (misalnya, fasilitas kesehatan di Kota Malang memiliki jarak rata-rata antar fasilitas sebesar 252,16), di mana setiap fasilitas harus memiliki setidaknya 2 tetangga terdekat dalam jarak yang ditetapkan.



Sumber: Penulis, 2023

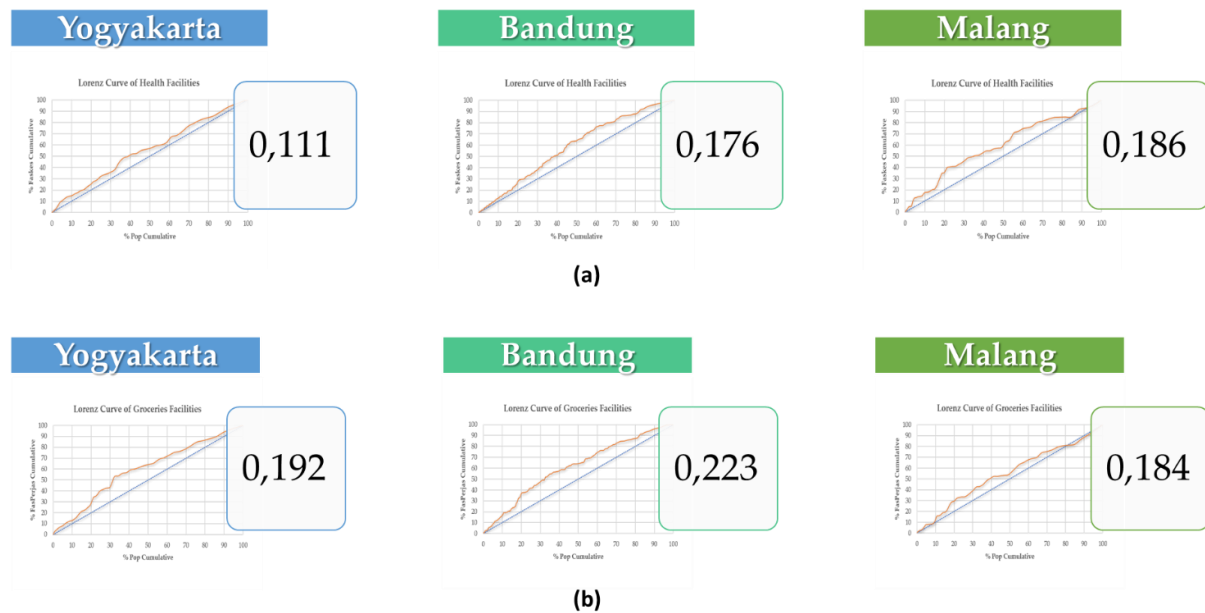
Gambar 5. Kluster Ketetanggaan Terdekat (*Nearest neighbors*) pada (a) Fasilitas Kesehatan dan (b) Fasilitas *Grocery Shops*

Dari gambar 5a, terlihat bahwa bentuk kluster fasilitas kesehatan memiliki perbedaan di antara ketiga kota tersebut. Pada Kota Bandung dan Malang, terlihat bahwa kluster fasilitas kesehatan cenderung terkonsentrasi di daerah pusat kota. Namun, pada Kota Yogyakarta, kluster fasilitas kesehatan memiliki bentuk yang berbeda, di mana kluster tersebut menyebar di seluruh area kota. Kemudian, dari gambar 5b, terlihat bahwa bentuk kluster *grocery shop* pada ketiga kota tidak memiliki perbedaan, di mana kluster *grocery shop* cenderung terkonsentrasi di daerah pusat kota.

Selanjutnya, untuk mengetahui disparitas akses lansia menuju fasilitas kesehatan dan *grocery shop*, maka dilakukan analisis *Gini ratio* dan kurva Lorenz. Dari Gambar 6, terlihat bahwa disparitas akses ke fasilitas kesehatan menunjukkan adanya *inefficiency*, dengan tingkat *inefficiency* tertinggi terjadi di Kota Malang. Hal ini menandakan bahwa, di Kota Malang terdapat jumlah fasilitas kesehatan yang relatif tinggi dibandingkan dengan jumlah penduduk lansia yang ada. Sementara itu, pada Kota Yogyakarta juga terdapat *inefficiency* dalam akses ke fasilitas kesehatan, namun level *inefficiency* tersebut berada di bawah dua kota lainnya.

Berbeda dengan disparitas akses lansia menuju fasilitas kesehatan, pada *grocery shop* tingkat *inefficiency* tertinggi terjadi di Kota Bandung dan terendah terjadi pada Kota Malang (Gambar 6a). Artinya, Kota Bandung mungkin memiliki surplus atau kelebihan *grocery shop* yang tidak sebanding

dengan jumlah penduduk lansia yang ada. Sebaliknya, Kota Malang memiliki tingkat *inefficiency* yang lebih rendah, menunjukkan bahwa jumlah *grocery shop* yang tersedia lebih sesuai dengan kebutuhan penduduk lansia di kota tersebut.



Sumber: Penulis, 2023

Gambar 6. Disparitas akses menuju (a) fasilitas kesehatan dan (b) fasilitas *grocery shops*

3.4 Inklusivitas Distribusi dari fasilitas kesehatan dan *grocery shops*

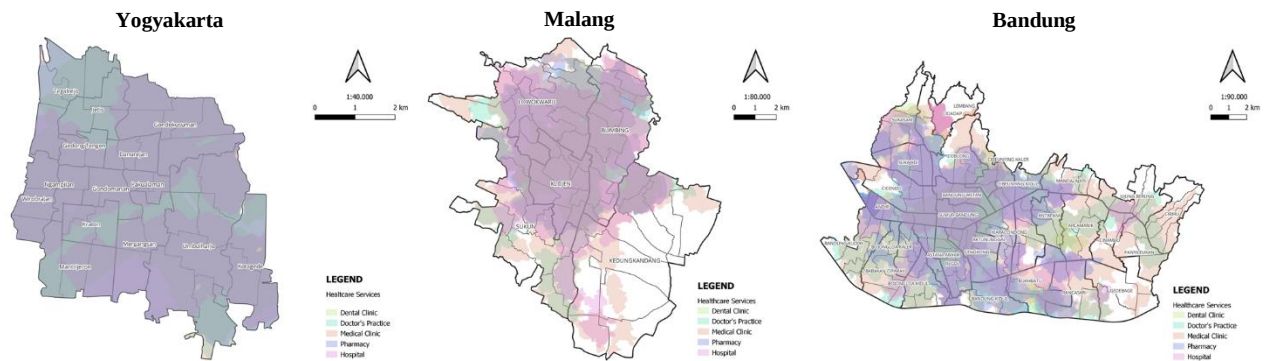
Inklusivitas dari fasilitas kesehatan dan *grocery shops* diukur dengan sejauh mana fasilitas tersebut dapat dicapai dengan berjalan kaki selama 15 menit. Melalui analisis *isochrone* yang dilakukan, diperoleh hasil mengenai tingkat pelayanan fasilitas-fasilitas tersebut dalam jangkauan berjalan kaki selama 15 menit. Tabel 6 di bawah ini menjelaskan cakupan pelayanan dari fasilitas-fasilitas yang ada. Cakupan pelayanan tersebut diukur dalam hektar dan persentase terhadap luas wilayah administrasi kota. Persentase ini mengindikasikan seberapa besar wilayah yang dilayani dalam satu wilayah administrasi kota.

Dari Tabel 6 dan Gambar 7 dapat diketahui bahwa inklusivitas fasilitas kesehatan pada ketiga kota belum sepenuhnya dapat dijangkau dengan berjalan kaki 15 menit. Namun, terdapat perbedaan pada masing-masing kota. Kota Malang memiliki persentase inklusivitas terendah dengan rata-rata hanya sebesar 44,77%. Hal ini selaras dengan distribusi fasilitas kesehatan tersebut yang cenderung berada di pusat kota saja, sedangkan Kota Yogyakarta menjadi kota yang paling inklusif dalam menunjang kebutuhan lansia yaitu dengan rata-rata cakupan pelayanan fasilitas kesehatan sebesar 92,31%.

Tabel 6. Inklusivitas Fasilitas Kesehatan di Tiga Kota

Fasilitas	Cakupan Pelayanan	Malang	Bandung	Yogyakarta
Klinik Gigi	Luas (Ha)	2.871,81	2.517,34	2.918,37
	Luas (%)	26,12	14,43	88,69
Praktek Dokter	Luas (Ha)	5.878,23	10.155,15	3.277,78
	Luas (%)	53,46	58,21	99,61
Klinik Medis	Luas (Ha)	7.889,76	14.015,47	3.288,37
	Luas (%)	71,76	80,34	99,94
Farmasi	Luas (Ha)	4.948,71	7.659,61	3.268,38
	Luas (%)	45,01	43,91	99,33
Rumah Sakit	Luas (Ha)	3.022,95	6.284,71	2.433,87
	Luas (%)	27,49	36,03	73,97
Rata-rata Cakupan Pelayanan		44,77	46,58	92,31

Sumber: Penulis, 2023



Sumber: Penulis, 2023

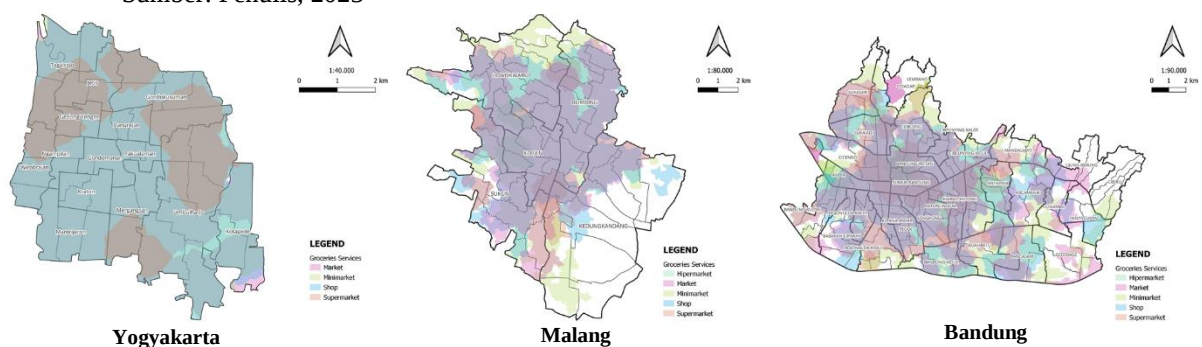
Gambar 7. Isochrone Fasilitas Kesehatan di Tiga Kota

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 8, dapat dilihat bahwa *grocery shops* yang tersedia di semua kota belum sepenuhnya dapat dijangkau dengan berjalan kaki selama 15 menit. Kota Malang memiliki tingkat cakupan pelayanan terendah, dengan rata-rata cakupan pelayanan untuk setiap jenis *grocery shops* sebesar 37,40%. Hal ini menandakan bahwa Kota Malang masih dapat dikatakan jauh dari konsep inklusivitas yang ada. Selain itu, Kota Yogyakarta masih menjadi kota dengan rerata inklusivitas tertinggi yaitu sebesar 82,66%. Hal ini dikarenakan *grocery shop* yang ada di Yogyakarta jumlahnya paling banyak dibandingkan di kota lainnya serta distribusinya menyebar di pusat dan pinggiran kota.

Tabel 7. Inklusivitas Fasilitas *Grocery shops* di Tiga Kota

Fasilitas	Cakupan Pelayanan	Malang	Bandung	Yogyakarta
Hipermarket	Luas (Ha)	449,73	535,74	-
	Luas (%)	4,09	3,07	-
Market	Luas (Ha)	5.891,98	9.860,29	3.210,33
	Luas (%)	53,59	56,52	97,56
Minimarket	Luas (Ha)	7.393,46	12.161,68	3.252,78
	Luas (%)	67,24	69,71	98,85
Shop	Luas (Ha)	6.035,93	9.138,37	3.265,34
	Luas (%)	54,90	52,38	99,24
Supermarket	Luas (Ha)	790,01	2.814,37	1.176,85
	Luas (%)	7,19	16,13	35,77
Rata-rata cakupan pelayanan		37,40	39,56	82,86

Sumber: Penulis, 2023



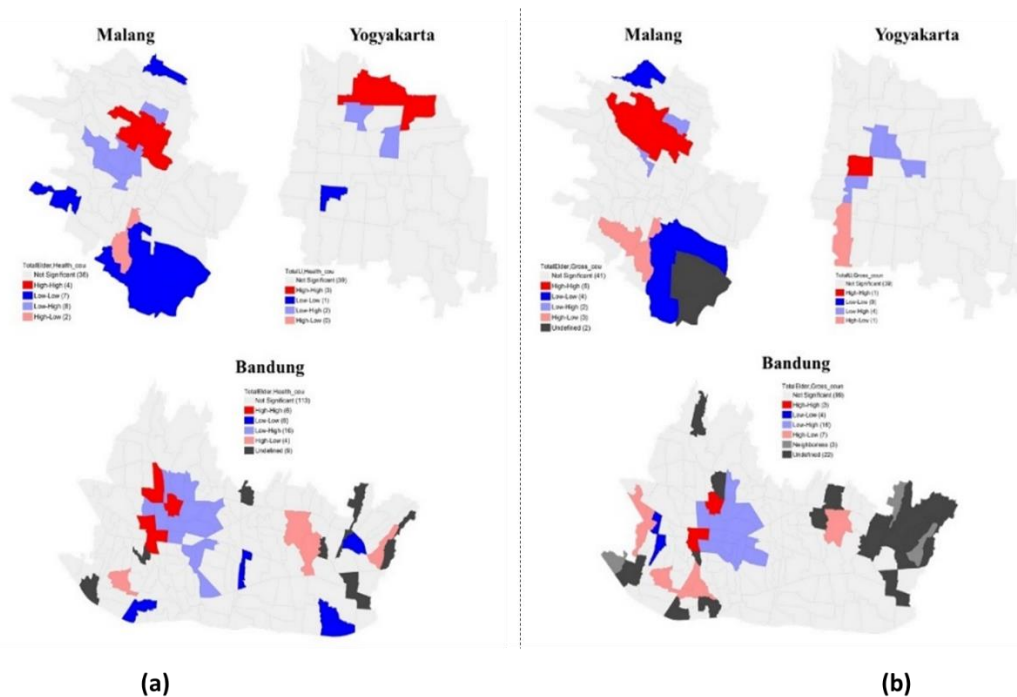
Sumber: Penulis, 2023

Gambar 8. Isochrone Fasilitas *Grocery shops* di Tiga Kota

3.5 The Most Livable City Untuk Lansia

Spatial Autocorrelation dengan LISA digunakan untuk menjelaskan dan menggambarkan kluster spasial H-H atau high-high" (wilayah dengan penduduk lansia tinggi dan fasilitas tinggi dikelilingi oleh wilayah dengan penduduk dan fasilitas yang tinggi juga), yang dapat diartikan sebagai kluster dalam kota yang layak untuk penduduk lansia. Gambar 9a menunjukkan bahwa, jika ditinjau dari fasilitas Kesehatan, Kota Malang memiliki kluster H-H tidak pada pusat kotanya (Kecamatan Klojen), namun berada pada wilayah utara yaitu Kecamatan Lowokwaru dan Blimbing. Kemudian, pada Kota

Yogyakarta, kluster H-H terletak pada wilayah pinggiran kota yaitu menuju Kabupaten Sleman, sedangkan pada Kota Bandung, kluster H-H tepat berada pada pusat kotanya.



Sumber: Penulis, 2023

Gambar 9. Klaster Spasial (a) Fasilitas Kesehatan dan (b) Fasilitas Grocery shops

Klaster spasial dari *grocery shop* ditunjukkan pada Gambar 9b. Gambar tersebut menunjukkan bahwa, Kota Malang memiliki kluster H-H yang tidak berbeda jauh dengan kluster H-H pada fasilitas kesehatan yaitu berada pada wilayah utara yaitu Kecamatan Lowokwaru dan Blimbing. Kemudian, pada Kota Yogyakarta, kluster H-H terletak pada titik 0 kilometer Kota Yogyakarta, sedangkan pada Kota Bandung, kluster H-H masih berada pada pusat kotanya.

Berdasarkan serangkaian analisis yang telah dilakukan dengan mempertimbangkan disparitas dan inklusivitas, penelitian ini menyimpulkan bahwa Kota Yogyakarta merupakan pilihan yang paling cocok bagi populasi lansia. Hal ini didasarkan pada temuan bahwa kota ini memiliki tingkat disparitas yang rendah, mengalami ineffisiensi yang minimal dibandingkan dengan dua kota lainnya, serta menunjukkan tingkat inklusivitas yang tinggi. Sesuai hasil analisis, terdapat ketidakmerataan dalam akses terhadap fasilitas kesehatan dan *grocery shop* bagi lansia di ketiga kota yang diteliti.

Distribusi fasilitas kesehatan cenderung terpusat di daerah pusat kota, terutama di Kota Malang dan Bandung, sementara Kota Yogyakarta menunjukkan pola distribusi yang lebih merata di sepanjang jaringan jalan. Kemudian, untuk *grocery shop*, penyebarannya cenderung terpusat di daerah pusat kota dalam ketiga kota tersebut. Padahal, jika dibandingkan dengan persebaran populasi lansia secara eksisting terpusat di wilayah pinggiran kota. Hal ini menunjukkan bahwa akses terhadap *grocery shop* bagi lansia juga lebih terbatas di daerah pinggiran.

Meskipun demikian, rata-rata jarak antara fasilitas kesehatan dan *grocery shop* cenderung lebih pendek di Kota Yogyakarta dibandingkan dengan Kota Malang dan Bandung. Meskipun inklusivitas fasilitas kesehatan belum sepenuhnya dapat dijangkau dengan berjalan kaki 15 menit di ketiga kota, Kota Yogyakarta menunjukkan persentase inklusivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan Kota Malang dan Bandung. Hasil ini menunjukkan bahwa upaya untuk meningkatkan aksesibilitas fasilitas kesehatan dan *grocery shop* bagi lansia masih perlu ditingkatkan, terutama di daerah yang memiliki ketidakmerataan akses seperti Kota Malang dan Kota Bandung. Oleh karena itu, Kota Yogyakarta dapat dianggap sebagai lingkungan yang sangat layak bagi lansia. Penelitian ini juga menemukan bahwa kluster yang paling sesuai untuk penduduk lansia terletak di pusat kota dan wilayah utara yang mengarah ke Kabupaten Sleman, sejalan dengan hasil analisis sebelumnya dari LISA.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu mengidentifikasi kota yang paling cocok untuk populasi lansia di antara ketiga kota yang dianggap sebagai kota paling layak huni bagi lansia. Selama pencapaian tujuan tersebut, peneliti juga berhasil mengungkap dinamika disparitas dan inklusivitas di ketiga kota tersebut.

Dalam konteks disparitas, penelitian menemukan bahwa Kota Yogyakarta memiliki jarak terdekat antara fasilitas kesehatan dan *grocery shop* yang lebih pendek dibandingkan dengan Kota Malang dan Bandung. Dampak dari jarak yang lebih pendek antara fasilitas kesehatan dan *grocery shop* di Kota Yogyakarta adalah peningkatan aksesibilitas yang lebih baik serta efisiensi dalam hal waktu dan biaya perjalanan. Selain itu, analisis *nearest neighbor* di ketiga kota menunjukkan indeks 0, yang mengindikasikan penyebaran fasilitas kesehatan dan *grocery shop* yang cenderung berkumpul atau terkonsentrasi di beberapa wilayah tertentu. Terakhir, pada konteks disparitas melalui analisis *Gini ratio* dan kurva Lorenz, ditemukan terjadinya ineffisiensi. Ineffisiensi tertinggi terjadi pada Kota Malang (untuk fasilitas kesehatan) dan Kota Bandung (untuk *grocery shop*). Dari hal ini, maka disimpulkan bahwa Kota Yogyakarta berada pada tingkat ineffisiensi yang lebih rendah, sehingga disparitasnya paling kecil pula. Kemudian, pada konteks inklusivitas, penelitian menemukan bahwa Kota Yogyakarta memiliki tingkat inklusivitas tertinggi, dengan cakupan pelayanan fasilitas kesehatan sebesar 92,31% dan *grocery shop* sebesar 82,66%.

Pada akhirnya, penelitian ini memberikan pemahaman bahwa Kota Yogyakarta memiliki potensi menjadi kota yang sangat layak bagi lansia, baik saat ini maupun di masa depan, berdasarkan konsep disparitas dan inklusivitas fasilitas kesehatan dan *grocery shop*. Meskipun demikian, temuan ini tidak sepenuhnya sesuai dengan kondisi aktual di mana jumlah lansia di Kota Yogyakarta relatif rendah, baik secara keseluruhan di tingkat kota maupun rata-rata per kelurahan, dibandingkan dengan kedua kota lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun Kota Yogyakarta memiliki keunggulan dalam penyebaran fasilitas kesehatan dan *grocery shop* yang mendukung lansia, aspek populasi lansia itu sendiri perlu diperhatikan secara lebih mendalam.

Penelitian ini memberikan wawasan yang berharga dalam merencanakan dan mengembangkan kebijakan dan program yang dapat memperbaiki kondisi aktual di Kota Bandung, Malang dan Yogyakarta terkait populasi lansia. Dengan mempertimbangkan disparitas dan inklusivitas fasilitas kesehatan dan *grocery shop*, langkah-langkah yang lebih efektif dapat diambil untuk meningkatkan kualitas hidup lansia dan menciptakan lingkungan yang lebih ramah lansia di ketiga kota tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa hormat dan apresiasi yang mendalam, kami ingin menyampaikan terima kasih khusus kepada UrbanLab PT. Sagamartha Ultima Indonesia. Kontribusi mereka tidak hanya dalam bentuk pendanaan, tetapi juga dorongan yang tak tergantikan telah menjadi kunci dalam penyelesaian studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Kudo, E. Mutisya, and M. Nagao, "Population aging: An emerging research agenda for sustainable development," *Soc Sci*, vol. 4, no. 4, pp. 940–966, 2015, doi: 10.3390/socsci4040940.
- [2] F. Wu, H. Yang, B. Gao, and Y. Gu, "Old, not yet rich? The impact of population aging on export upgrading in developing countries," *China Economic Review*, vol. 70, no. 21, p. 101707, 2021, doi: 10.1016/j.chieco.2021.101707.
- [3] B. Hofman, S. Y. Tong, and L. Zhao, "The Economic and Social Impacts of Population Ageing: China in a Global Perspective," *China: An International Journal*, vol. 19, no. 3, pp. 3–7, Aug. 2021, doi: 10.1353/chn.2021.0024.
- [4] Q. Wang, X. Wang, and R. Li, "Does population aging reduce environmental pressures from urbanization in 156 countries?," *Science of the Total Environment*, vol. 848, no. July, p. 157330, 2022, doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.157330.
- [5] X. Yang, N. Li, H. Mu, M. Ahmad, and X. Meng, "Population aging, renewable energy budgets and environmental sustainability: Does health expenditures matter?," *Gondwana Research*, vol. 106, pp. 303–314, 2022, doi: 10.1016/j.gr.2022.02.003.

- [6] X. Gu, M. Sun, X. Long, H. Deng, and Y. Wang, "Environmental impact of adult incontinence products in China in the context of population aging," *Science of the Total Environment*, vol. 875, no. March, p. 162596, 2023, doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.162596.
- [7] L. An, L. Ma, N. Xu, and B. Yu, "Life satisfaction, depressive symptoms, and blood pressure in the middle-aged and older Chinese population," *J Psychosom Res*, vol. 170, no. 135, 2023, doi: 10.1016/j.jpsychores.2023.111367.
- [8] S. Czaja, S. Beach, N. Charness, and R. Schulz, "Older Adults and the Adoption of Healthcare Technology: Opportunities and Challenges BT - Technologies for Active Aging," A. Sixsmith and G. Gutman, Eds., Boston, MA: Springer US, 2013, pp. 27–46. doi: 10.1007/978-1-4419-8348-0_3.
- [9] M. Fakhro, "What's really happening among the Elderly Population?," *Gerontology & Geriatrics Studies*, vol. 3, no. 3, pp. 285–286, 2018, doi: 10.31031/ggs.2018.03.000563.
- [10] Y. J. Heo, "Population aging and house prices: Who are we calling old?," *J Econ Ageing*, vol. 23, no. October, p. 100417, 2022, doi: 10.1016/j.jeoa.2022.100417.
- [11] D. Mechanic, "The changing elderly population and future health care needs," *Journal of Urban Health*, vol. 76, no. 1, pp. 24–38, 1999, doi: 10.1007/BF02344459.
- [12] H. Bergman *et al.*, "Understanding and meeting the needs of the older population: A global challenge," *Canadian Geriatrics Journal*, vol. 16, no. 2, pp. 61–65, 2013, doi: 10.5770/cgj.16.60.
- [13] R. Deitz and R. Garcia, "The Demand for Local Services and Infrastructure Created by an Aging Population," *Upstate New York Regional Review*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2007.
- [14] W. Somsopon, S. M. Kim, V. Nitivattananon, K. Kusakabe, and T. P. L. Nguyen, "Issues and Needs of Elderly in Community Facilities and Services: A Case Study of Urban Housing Projects in Bangkok, Thailand," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 14, 2022, doi: 10.3390/su14148388.
- [15] S. R. B. L. Shrivastava, P. S. Shrivastava, and J. Ramasamy, "Health-care of elderly: Determinants, needs and services," *Int J Prev Med*, vol. 4, no. 10, pp. 1224–1225, 2013.
- [16] D. E. Bloom *et al.*, "Macroeconomic implications of population ageing and selected policy responses," *The Lancet*, vol. 385, no. 9968, pp. 649–657, Feb. 2015, doi: 10.1016/S0140-6736(14)61464-1.
- [17] M. Loprete and M. Mauro, "The effects of population ageing on health care expenditure: A Bayesian VAR analysis using data from Italy," *Health Policy (New York)*, vol. 121, no. 6, pp. 663–674, 2017, doi: 10.1016/j.healthpol.2017.03.015.
- [18] D. Howdon and N. Rice, "Health care expenditures, age, proximity to death and morbidity: Implications for an ageing population," *J Health Econ*, vol. 57, pp. 60–74, 2018, doi: 10.1016/j.jhealeco.2017.11.001.
- [19] L. Ye, X. Zhang, and J. Geng, "Demographic transition and economic growth: Evidence from China and United States," *Int J Health Plann Manage*, vol. 35, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1002/hpm.2911.
- [20] B. K. Panda and S. K. Mohanty, "Spatial Pattern of Population Ageing and Household Health Spending in India," *Ageing Int*, vol. 47, no. 1, pp. 72–88, 2022, doi: 10.1007/s12126-020-09406-6.
- [21] D. R. Goodwin and R. E. Mcelwee, "Grocery shopping and an ageing population: research note," *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, vol. 9, no. 4, pp. 403–409, Jan. 1999, doi: 10.1080/095939699342499.
- [22] E. A. Bitto, L. W. Morton, M. J. Oakland, and M. Sand, "Grocery Store Access Patterns in Rural Food Deserts," *Journal for the Study of Food and Society*, vol. 6, no. 2, pp. 35–48, Sep. 2003, doi: 10.2752/152897903786769616.
- [23] A. M. Kohijoki, "The effect of aging on consumer disadvantage in grocery retail services among the Finnish elderly," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 18, no. 4, pp. 370–377, 2011, doi: 10.1016/j.jretconser.2011.04.003.
- [24] H. Matsumoto, A. Igarashi, M. Suzuki, and N. Yamamoto-Mitani, "Association between neighbourhood convenience stores and independent living in older people in Japan," *Australas J Ageing*, vol. 38, no. 2, pp. 116–123, Jun. 2019, doi: 10.1111/ajag.12607.

- [25] R. Gajda and M. Jeżewska-Zychowicz, “Elderly perception of distance to the grocery store as a reason for feeling food insecurity—can food policy limit this?,” *Nutrients*, vol. 12, no. 10, pp. 1–18, 2020, doi: 10.3390/nu12103191.
- [26] Y. T. Wu, A. Kingston, V. Houlden, and R. Franklin, “The longitudinal associations between proximity to local *grocery shops* and functional ability in the very old living with and without multimorbidity: Results from the Newcastle 85+ study,” *Arch Gerontol Geriatr*, vol. 101, no. February, p. 104703, 2022, doi: 10.1016/j.archger.2022.104703.
- [27] B. P. Y. Loo and W. W. Y. Lam, “Geographic Accessibility around Health Care Facilities for Elderly Residents in Hong Kong: A Microscale Walkability Assessment,” *Environ Plann B Plann Des*, vol. 39, no. 4, pp. 629–646, Jan. 2012, doi: 10.1068/b36146.
- [28] P. Negron-Poblete, A.-M. Séguin, and P. Apparicio, “Improving walkability for seniors through accessibility to food stores: a study of three areas of Greater Montreal,” *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, vol. 9, no. 1, pp. 51–72, Jan. 2016, doi: 10.1080/17549175.2014.990916.
- [29] K. Ruan and Q. Zhang, “Accessibility evaluation of high order urban hospitals for the elderly: A case study of first-level hospitals in Xi’an, China,” *Symmetry (Basel)*, vol. 10, no. 10, 2018, doi: 10.3390/sym10100489.
- [30] L. Cheng, M. Yang, J. De Vos, and F. Witlox, “Examining geographical accessibility to multi-tier hospital care services for the elderly : A focus on spatial equity,” *J Transp Health*, vol. 19, no. July, p. 100926, 2020, doi: 10.1016/j.jth.2020.100926.
- [31] J. Luan, Y. Tian, C. Y. Jim, X. Liu, M. Yan, and L. Wu, “Assessing Spatial Accessibility of Community Hospitals for the Elderly in Beijing, China,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 20, no. 1, 2023, doi: 10.3390/ijerph20010890.
- [32] A. Yudono, F. Afrianto, and A. D. Hariyanto, “The Evaluation of Geographical Health Facilities Structure in Makassar City, Indonesia,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 20, no. 6, p. 5210, 2023, doi: 10.3390/ijerph20065210.
- [33] L. N. Borrell *et al.*, “Oral health and health care for older adults: A spatial approach for addressing disparities and planning services,” *Special Care in Dentistry*, vol. 26, no. 6, pp. 252–256, Nov. 2006, doi: 10.1111/j.1754-4505.2006.tb01663.x.
- [34] K. J. Stoeckel and H. Litwin, “Accessibility to neighbourhood services and well-being among older Europeans,” *Ageing in Europe - Supporting Policies for an Inclusive Society*, pp. 39–48, 2015, doi: 10.1515/9783110444414-005.
- [35] H. C. Wu and M. H. Tseng, “Evaluating disparities in elderly community care resources: Using a geographic accessibility and inequality index,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 15, no. 7, 2018, doi: 10.3390/ijerph15071353.
- [36] P. Gong, X. Huang, C. Huang, and M. White, “Quantifying the Imbalance of Spatial Distribution of Elderly Service with Multi-source Data,” *Proceedings of the 27th Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) [Volume 1]*, vol. 1, pp. 455–464, 2022, doi: 10.52842/conf.caadria.2022.1.455.
- [37] X. Huang, P. Gong, and M. White, “Study on Spatial Distribution Equilibrium of Elderly Care Facilities in Downtown Shanghai,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 19, no. 13, 2022, doi: 10.3390/ijerph19137929.
- [38] C. Moreno, Z. Allam, D. Chabaud, C. Gall, and F. Pratlong, “Introducing the ‘15-minute city’: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities,” *Smart Cities*, vol. 4, no. 1, pp. 93–111, 2021, doi: 10.3390/smartcities4010006.
- [39] G. Song *et al.*, “Improving the Spatial Accessibility of Community-Level Healthcare Service toward the ‘15-Minute City’ Goal in China,” *ISPRS Int J Geoinf*, vol. 11, no. 8, 2022, doi: 10.3390/ijgi11080436.
- [40] A. Ramírez Saiz, D. Jiménez Martín, P. Lamiquiz, and A. Alonso, “The Level of Inclusiveness of Current 15-Minute City Models. A Qualitative Analysis on How Far City of Proximity Strategies and Design for All Are Merging,” *Stud Health Technol Inform*, vol. 297, pp. 288–295, 2022, doi: 10.3233/SHTI220851.
- [41] G. Pozoukidou and M. Angelidou, “Urban Planning in the 15-Minute City: Revisited under Sustainable and Smart City Developments until 2030,” *Smart Cities*, vol. 5, no. 4, pp. 1356–1375, 2022, doi: 10.3390/smartcities5040069.

- [42] K. Matsunaga, T. Kubota, D. Nishina, H. E. Kusuma, and U. Surahman, "Factors Affecting Quality of Life Among Residents in Major Cities of Indonesia," *Journal of Environmental Engineering (Transactions of AIJ)*, vol. 80, no. 711, pp. 471–480, 2015, doi: 10.3130/aije.80.471.
- [43] O. H. Lativa, W. Astuti, and H. Mukaromah, "Aksesibilitas Fisik Puskesmas Ramah Lansia Menuju Age Friendly City Kota Yogyakarta," *Desa-Kota*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.20961/desa-kota.v3i1.42692.1-16.
- [44] S. Diansari, N. Tanti, and S. Bagus, "Indonesia's Efforts in Implementing The International Regime on Ageing Through Age-Friendly City on 2030," *1st International Respati Health Conference (IRHC)*, no. July, pp. 379–385, 2019.
- [45] D. Papadias, Y. Tao, K. Mouratidis, and C. K. Hui, "Aggregate nearest neighbor queries in spatial databases," *ACM Transactions on Database Systems*, vol. 30, no. 2, pp. 529–576, 2005, doi: 10.1145/1071610.1071616.
- [46] J. I. Inoue, A. Ghosh, A. Chatterjee, and B. K. Chakrabarti, "Measuring social inequality with quantitative methodology: Analytical estimates and empirical data analysis by Gini and k indices," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 429, pp. 184–204, 2015, doi: 10.1016/j.physa.2015.01.082.
- [47] M. Zheng, Y. Su, H. Chenghao, Z. Yu, Y. Zheng, and Y. Wu, "Using Lorenz Curve and Gini Coefficient to Reflect the Inequality Degree of S&T Publications: An Examination of the Institutional Distribution of Publications in China and other Countries," 2008.
- [48] J. Fellman, "Estimation of Gini coefficients using Lorenz curves," *Journal of Statistical and Econometric Methods*, vol. 1, pp. 1–3, 2012.
- [49] M. Stevenson, C. Compton, and M. Van Andel, *Geographic Information Systems (GIS) for spatial analysis of animal health data Course handbook*. 2018.
- [50] L. Wang, S. He, S. Su, Y. Li, L. Hu, and G. Li, "Urban neighborhood socioeconomic status (SES) inference: A machine learning approach based on semantic and sentimental analysis of online housing advertisements," *Habitat Int*, vol. 124, no. 129, 2022, doi: 10.1016/j.habitatint.2022.102572.