Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 40314-40322

Analisis Lokasi Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) Berbasis Pemodelan Sistem Informasi Geografis Menggunakan Network Analysis di Kecamatan Padang Utara

Fauziana Zahra[1], Arie Yulfa[2],
[1,2]Universitas Negeri Padang
Corresponding author: Fauziana Zahra, E-Mail: fauzianazahra2408@gmail.com

Published: Juli, 2026

ABSTRAK
Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu inisiatif nasional strategis Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan status gizi anak dan mendukung pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi. Keberhasilan program ini tidak hanya bergantung pada kualitas makanan, tetapi juga pada efisiensi spasial sistem distribusi Unit Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG). Studi ini bertujuan untuk menganalisis distribusi spasial SPPG dan sekolah penerima manfaat serta menentukan rute distribusi terdekat menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui pendekatan Analisis Jaringan *Network Analysis* di Kecamatan Padang Utara, Kota Padang. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis spasial. Data spasial sekunder dikumpulkan dari peta batas administrasi, jaringan jalan, lokasi SPPG, dan lokasi fasilitas pendidikan. Metode Closest Facility yang tersedia dalam ArcGIS Network Analyst diterapkan untuk menentukan rute terpendek dan tercepat dari setiap SPPG menuju sekolah penerima manfaat berdasarkan jaringan jalan aktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi SPPG telah menjangkau seluruh sekolah penerima manfaat di Kecamatan Padang Utara. Ada 10 unit SPPG yang berada dikecamtan Padang Utara, Namun dari 10 SPPG hanya 9 SPPG yang bersetatus aktif, yang belum aktif SPPG Alai Parak Kopi 3, SPPG dengan pelayanan terbesar melayani 14 sekolah SPPG Air Tawar Barat 1, aksesibilitas antar-sekolah bervariasi tergantung pada lokasi spasial dan konektivitas jaringan jalan. Sekolah yang terletak di dekat jalan arteri dan kolektor memiliki waktu tempuh yang lebih singkat, sedangkan sekolah yang berada di kawasan permukiman padat mengalami waktu tempuh yang relatif lebih lama akibat keterbatasan hierarki jalan. Analisis Jaringan berhasil mengidentifikasi rute distribusi paling efisien yang meminimalkan jarak tempuh dan waktu pengiriman sembari tetap menjaga kualitas makanan selama proses transportasi. studi ini menunjukkan bahwa Sistem Informasi Geografis yang diintegrasikan dengan Analisis Jaringan menyediakan alat pendukung keputusan yang efektif untuk perencanaan fasilitas gizi masyarakat. Temuan ini dapat membantu pemerintah daerah dalam mengoptimalkan sistem distribusi SPPG dan meningkatkan efektivitas Program Makan Bergizi Gratis.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, Network Analysis, Closest Facility, Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi, Makanan Bergizi Gratis

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Pembangunan sumber daya manusia merupakan salah satu prioritas utama dalam mewujudkan pembangunan nasional yang berkelanjutan. Kualitas sumber daya manusia dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah status gizi masyarakat sejak usia sekolah. Anak yang memperoleh asupan gizi yang memadai cenderung memiliki kemampuan kognitif, produktivitas, dan kualitas kesehatan yang lebih baik dibandingkan anak yang mengalami kekurangan gizi. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia meluncurkan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) sebagai bagian dari strategi nasional untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia sekaligus menekan angka stunting dan malnutrisi.

Pelaksanaan Program MBG didukung oleh keberadaan Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) sebagai pusat produksi dan distribusi makanan bergizi kepada sekolah penerima manfaat. Dalam implementasinya, efektivitas pelayanan SPPG tidak hanya ditentukan oleh kapasitas produksi, tetapi juga oleh efisiensi sistem distribusi. Produk makanan yang didistribusikan memiliki karakteristik mudah rusak (*perishable*), sehingga membutuhkan waktu pengiriman yang singkat agar kualitas, keamanan, dan kandungan gizinya tetap terjaga. Dengan demikian, pemilihan lokasi SPPG dan jalur distribusi menjadi aspek yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan program.

Permasalahan distribusi pelayanan publik merupakan salah satu kajian utama dalam geografi transportasi dan perencanaan wilayah. Penentuan lokasi fasilitas yang kurang tepat dapat meningkatkan biaya operasional, memperpanjang waktu tempuh distribusi, serta mengurangi efektivitas pelayanan kepada masyarakat. Dalam konteks pelayanan makanan bergizi, keterlambatan distribusi berpotensi menurunkan kualitas makanan sehingga mengurangi manfaat yang diterima oleh peserta didik.

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan analisis spasial dilakukan secara lebih akurat melalui pemanfaatan data jaringan jalan. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Network Analysis*, yaitu metode yang mampu menghitung rute berdasarkan kondisi jaringan jalan sebenarnya, bukan berdasarkan jarak lurus (*Euclidean distance)*. Pendekatan ini memberikan hasil yang lebih realistis dalam menentukan jalur distribusi, waktu tempuh, maupun tingkat aksesibilitas suatu fasilitas pelayanan publik.

Kecamatan Padang Utara merupakan salah satu kawasan perkotaan di Kota Padang yang memiliki konsentrasi fasilitas pendidikan cukup tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, wilayah ini memiliki puluhan sekolah mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga sekolah menengah atas, sehingga menjadi salah satu wilayah prioritas dalam implementasi Program Makan Bergizi Gratis. Di sisi lain, kawasan ini memiliki jaringan jalan yang kompleks dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang relatif tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi makanan memerlukan perencanaan rute yang efisien agar seluruh sekolah dapat menerima makanan dalam waktu yang sesuai dengan standar operasional pelayanan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan SIG untuk menganalisis aksesibilitas fasilitas kesehatan maupun pelayanan publik. Namun, kajian mengenai distribusi SPPG sebagai bagian dari implementasi Program Makan Bergizi Gratis masih sangat terbatas, khususnya yang menggunakan pendekatan *Closest Facility* dalam *Network Analysis.* Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengintegrasikan data lokasi SPPG, sebaran sekolah penerima manfaat, dan jaringan jalan untuk menghasilkan rute distribusi yang optimal pada skala kecamatan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis sebaran Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) dan sekolah penerima manfaat Program Makan Bergizi Gratis di Kecamatan Padang Utara serta (2) menentukan jalur distribusi terdekat menggunakan metode *Network Analysis* (*Closest Facility*) berbasis Sistem Informasi Geografis. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi pemerintah daerah dalam merencanakan sistem distribusi pangan yang lebih efisien sekaligus mendukung implementasi Program Makan Bergizi Gratis secara berkelanjutan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data spasial secara objektif, sedangkan analisis deskriptif bertujuan menggambarkan kondisi sebaran Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG), penerima manfaat Program Makan Bergizi Gratis (MBG), serta aksesibilitas jaringan jalan di Kecamatan Padang Utara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kecamatan Padang Utara

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat, yang merupakan salah satu kawasan perkotaan dengan konsentrasi fasilitas pendidikan yang tinggi. Wilayah ini dipilih karena memiliki jumlah sekolah yang cukup banyak sebagai penerima manfaat Program MBG serta didukung jaringan jalan yang kompleks sehingga sesuai untuk analisis berbasis jaringan (*Network Analysis*).

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang meliputi batas administrasi Kecamatan Padang Utara, jaringan jalan, lokasi Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG), serta lokasi sekolah penerima manfaat MBG. Seluruh data spasial diperoleh dari instansi terkait dan kemudian diintegrasikan dalam basis data Sistem Informasi Geografis.

Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan ekstensi *Network Analyst*. Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan dan validasi data spasial, dilanjutkan dengan pembangunan *network dataset* berdasarkan jaringan jalan yang telah memenuhi topologi, kemudian dilakukan analisis menggunakan metode Closest Facility.

Metode *Closest Facility* digunakan untuk menentukan jalur distribusi terdekat dari setiap lokasi SPPG menuju sekolah penerima manfaat berdasarkan jaringan jalan yang sebenarnya. Berbeda dengan pengukuran jarak garis lurus (*Euclidean Distance*), metode ini memperhitungkan konektivitas jalan sehingga menghasilkan jalur distribusi yang lebih realistis dan efisien.

Tahapan penelitian meliputi:

1. Pengumpulan data spasial berupa batas administrasi, jaringan jalan, lokasi SPPG, dan lokasi sekolah.
2. Penyusunan dan validasi network dataset berdasarkan jaringan jalan.
3. Analisis *Closest Facility* menggunakan ArcGIS *Network Analyst* untuk menentukan jalur distribusi terdekat.
4. Visualisasi hasil analisis dalam bentuk peta sebaran SPPG, peta penerima manfaat MBG, dan peta jalur distribusi terdekat.
5. Interpretasi hasil analisis untuk mengevaluasi efektivitas pelayanan SPPG di Kecamatan Padang Utara.

Hasil analisis kemudian diinterpretasikan secara deskriptif untuk mengetahui pola persebaran pelayanan, tingkat aksesibilitas sekolah penerima manfaat, serta efisiensi jalur distribusi makanan bergizi sebagai dasar penyusunan rekomendasi pengembangan sistem pelayanan SPPG.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) dan Penerima Manfaat MBG

Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) merupakan fasilitas utama dalam pelaksanaan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang berfungsi sebagai pusat produksi sekaligus distribusi makanan bergizi kepada sekolah penerima manfaat. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa di Kecamatan Padang Utara terdapat 10 unit SPPG, terdiri atas 9 unit yang telah beroperasi dan 1 unit yang belum beroperasi, yaitu SPPG Alai Parak Kopi 3. Seluruh SPPG tersebar pada empat kawasan utama, yaitu Air Tawar Barat, Air Tawar Timur, Ulak Karang, dan Alai Parak Kopi. Persebaran ini menunjukkan bahwa penempatan SPPG telah mempertimbangkan kedekatan terhadap kawasan pendidikan dan aksesibilitas jaringan jalan.

Tabel 1. Daftar SPPG dan Jumlah Sekolah Penerima Manfaat MBG Kecamatan Padang Utara

No	Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG)	Jumlah Sekolah Penerima Manfaat	Alamat
1.	SPPG Air Tawar Barat 1	14	Jl.Parkit 5
2.	SPPG Air Tawar Barat 2	3	Jl.Pinguin
3.	SPPG Air Tawar Barat 3	2	Jl.Prof Dr Hamka
4.	SPPG Air Tawar Timur	6	Jl.Kijang 3
5.	SPPG Alai Parak Kopi 1	8	Jl.Rajawali
6.	SPPG Alai Parak Kopi 2	2	Jl.Gajah Mada
7.	SPPG Alai Parak Kopi 3	-	Jl.Alai Timur V

No	Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG)	Jumlah Sekolah Penerima Manfaat	Alamat
8.	SPPG Ulak Karang Selatan 1	5	Jl.Pramuka Raya
9.	SPPG Ulak Karang Selatan 2	2	Jl.Jhoni Anwar
10.	SPPG Ulak Karang Utara 2	10	Jl.Bunda Raya

Sumber (*Source*): Wawancara dengan Kepala SPPG Kecamatan Padang Utara (2026).

Berdasarkan Tabel 1, SPPG Air Tawar Barat 1 memiliki cakupan pelayanan terbesar dengan melayani 14 sekolah, diikuti oleh SPPG Ulak Karang Utara 2 yang melayani 10 sekolah, serta SPPG Alai Parak Kopi 1 yang melayani 8 sekolah. Sebaliknya, beberapa SPPG hanya melayani dua hingga tiga sekolah, seperti SPPG Air Tawar Barat 3, Air Tawar Barat 2 (Pinguin), dan Alai Parak Kopi 2. Ketimpangan jumlah sekolah yang dilayani menunjukkan adanya variasi beban pelayanan antar-SPPG sehingga menjadi salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi kapasitas pelayanan.



Gambar 2. Sebaran Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) di Kecamatan Padang Utara

Berdasarkan Gambar 2, kawasan Air Tawar merupakan wilayah dengan jumlah SPPG terbanyak yang terdiri atas SPPG Air Tawar Barat 1, Air Tawar Barat 2 (Pinguin), Air Tawar Barat 3, dan Air Tawar Timur (Batalyon). Kawasan Ulak Karang memiliki tiga unit SPPG, yaitu Ulak Karang Selatan 1, Ulak Karang Selatan 2, dan Ulak Karang Utara 2. Sementara itu, kawasan Alai Parak memiliki tiga unit SPPG, namun salah satu unit masih belum beroperasi. Pola persebaran tersebut menunjukkan bahwa penempatan SPPG telah mengikuti kawasan dengan aktivitas pendidikan yang tinggi sehingga mempermudah jangkauan pelayanan kepada sekolah penerima manfaat.

Lokasi SPPG yang berada di sekitar jaringan jalan utama memberikan keuntungan dalam proses distribusi karena kendaraan dapat memanfaatkan jalan arteri dan jalan kolektor sebagai koridor utama sebelum menuju sekolah tujuan. Kondisi ini mendukung teori lokasi Weber yang menyatakan bahwa fasilitas pelayanan publik sebaiknya ditempatkan pada lokasi yang mampu meminimalkan biaya transportasi dan meningkatkan efisiensi pelayanan.

Sebaran Penerima Manfaat Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

Program Makan Bergizi Gratis di Kecamatan Padang Utara menjangkau seluruh jenjang pendidikan mulai dari TK/RA hingga SMA/SMK/MA. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kecamatan Padang Utara Tahun 2025, terdapat 73 satuan pendidikan yang menjadi sasaran pelayanan dengan jumlah peserta didik mencapai 16.488 siswa.

Tabel 2. Jumlah Fasilitas Pendidikan Kecamatan Padang Utara

No	Jenjang Pendidikan	Jumlah Sekolah	Jumlah Guru	Jumlah Murid
1.	TK/RA	22	89	871
2.	SD/MI	27	394	6.284
3.	SMP/MTs	8	202	2.912
4.	SMK/SMA/MA	16	442	6.421

Sumber (*Source*): Badan Pusat Statistik Kecamatan Padang Utara (2025).

Berdasarkan Tabel 2, jumlah sekolah terbanyak terdapat pada jenjang SD/MI sebanyak 27 sekolah, diikuti TK/RA sebanyak 22 sekolah, SMA/SMK/MA sebanyak 16 sekolah, dan SMP/MTs sebanyak 8 sekolah. Meskipun jumlah SMA/SMK lebih sedikit dibandingkan SD, jumlah murid pada jenjang tersebut merupakan yang terbesar, yaitu 6.421 siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan distribusi makanan bergizi tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah sekolah, tetapi juga oleh jumlah peserta didik yang harus dilayani.



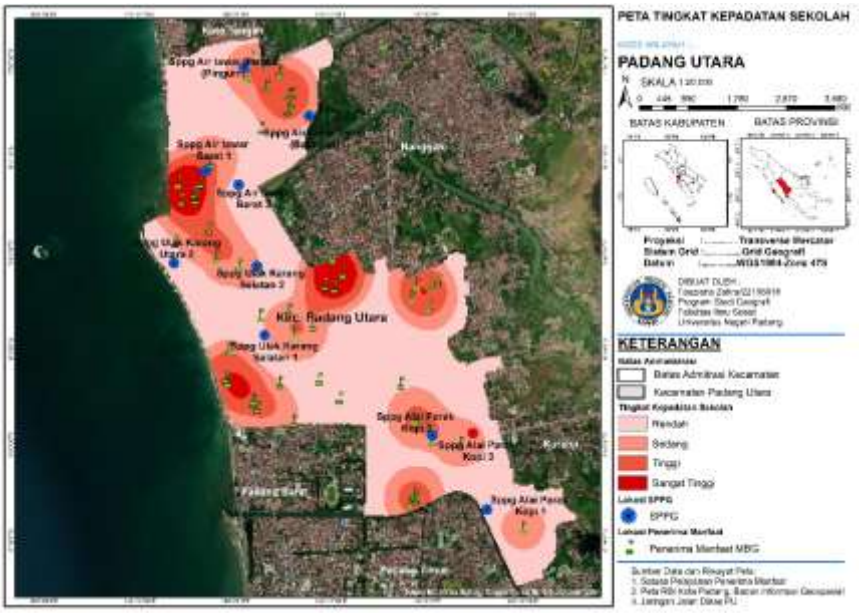
Gambar 3. Sebaran Penerima Manfaat Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

Berdasarkan Gambar 3, penerima manfaat MBG terkonsentrasi pada kawasan Air Tawar Barat, Air Tawar Timur, Ulak Karang Selatan, Ulak Karang Utara, serta sebagian wilayah Alai Parak. Sebaliknya, bagian timur Kecamatan Padang Utara memiliki jumlah sekolah yang relatif lebih sedikit sehingga persebaran penerima manfaat menjadi lebih jarang. Pola tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan pelayanan makanan bergizi tidak tersebar secara merata pada seluruh wilayah penelitian.

Persebaran sekolah yang mengikuti pola permukiman menyebabkan setiap SPPG memiliki jumlah penerima manfaat yang berbeda. Wilayah dengan jumlah sekolah lebih banyak memerlukan kapasitas produksi dan frekuensi distribusi yang lebih tinggi dibandingkan wilayah dengan jumlah sekolah yang relatif sedikit. Oleh karena itu, informasi mengenai persebaran sekolah menjadi dasar dalam menentukan cakupan pelayanan masing-masing SPPG.

Tingkat Kepadatan Sekolah Penerima Manfaat

Analisis kepadatan dilakukan untuk mengetahui wilayah yang memiliki konsentrasi sekolah tertinggi sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kapasitas pelayanan SPPG.



Gambar 4. Tingkat Kepadatan Sekolah Penerima Manfaat MBG

Berdasarkan Gambar 4, tingkat kepadatan sekolah di Kecamatan Padang Utara terbagi menjadi empat kategori, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Zona dengan kepadatan sangat tinggi berada di kawasan Air Tawar Barat, Ulak Karang Selatan, dan sebagian Alai Parak. Sementara itu, wilayah bagian timur menunjukkan tingkat kepadatan yang relatif rendah karena jumlah sekolah lebih sedikit dan jarak antar sekolah lebih berjauhan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa wilayah dengan kepadatan sekolah tinggi membutuhkan kapasitas pelayanan yang lebih besar dibandingkan wilayah lainnya. Selain itu, tingginya konsentrasi sekolah memberikan keuntungan dalam proses distribusi karena satu unit SPPG dapat melayani beberapa sekolah dalam satu koridor distribusi. Sebaliknya, wilayah dengan kepadatan rendah memerlukan jalur distribusi yang lebih panjang sehingga berpotensi meningkatkan waktu tempuh distribusi.

Analisis Jalur Distribusi Menggunakan *Network Analysis*

Analisis jalur distribusi dilakukan menggunakan metode *Closest Facility* pada ekstensi *Network Analyst* di ArcGIS. Metode ini digunakan untuk menentukan rute distribusi paling efisien berdasarkan kondisi jaringan jalan yang sebenarnya sehingga menghasilkan jalur yang lebih representatif dibandingkan pengukuran jarak garis lurus.

Tabel 3. Contoh Hasil Analisis Rute Distribusi Penerima Manfaat MBG

No	Rute Distribusi	Jarak (km)	Waktu (menit)	Kecepatan (km/jam)
1	SPPG Ulak Karang Selatan 2 – MIN 3 Padang	3,088	4	46,32
2	SPPG Ulak Karang Selatan 2 – SDN 3 Alai	4,0	6	40,00
3	SPPG Air Tawar Barat 2 (Pinguin) – SMA Negeri 3 Padang	6,0	8	45,00
4	SPPG Air Tawar Timur – SDIT Nurul Ikhlas	0,3	0,7	17,00
5	SPPG Ulak Karang Utara 2 – SMP Negeri 7 Padang	2,0	5	24,00
6	SPPG Ulak Karang Selatan 1 – TK Sabbihisma	4,0	8	30,00
7	SPPG Alai Parak Kopi 2 – MAN 2 Padang	2,0	3	40,00
8	SPPG Alai Parak Kopi 1 – SMKN 5 Padang	4,0	5	48,00
9	SPPG Air Tawar Barat 3 – SMAN 1 Padang	3,0	6	30,00

No	Rute Distribusi	Jarak (km)	Waktu (menit)	Kecepatan (km/jam)
10	SPPG Air Tawar Barat 1 – SDN 17 Gunung Pangilun	5,3	6	53,00

Sumber (*Source*): Olahan Peneliti (2026).

Alasan pemilihan rute

Rute-rute tersebut dipilih karena mewakili seluruh SPPG aktif di Kecamatan Padang Utara dan menunjukkan variasi karakteristik distribusi, mulai dari rute dengan jarak sangat pendek (0,3 km) hingga rute terpanjang (6 km). Selain itu, rute yang dipilih mencerminkan variasi waktu tempuh dan kecepatan distribusi pada kondisi jaringan jalan yang berbeda sehingga dapat memberikan gambaran umum mengenai efektivitas pelayanan masing-masing SPPG.

Berdasarkan Tabel 3, jarak distribusi dari SPPG menuju sekolah penerima manfaat berkisar antara 0,3 km hingga 6 km, dengan waktu tempuh sekitar 0,7–8 menit. Rute terpendek terdapat pada distribusi dari SPPG Air Tawar Timur menuju SDIT Nurul Ikhlas dengan jarak sekitar 0,3 km, sedangkan rute terpanjang terdapat pada SPPG Air Tawar Barat 2 (Pinguin) menuju SMA Negeri 3 Padang dengan jarak sekitar 6 km. Meskipun terdapat variasi jarak dan waktu tempuh, seluruh rute masih berada dalam batas operasional distribusi SPPG sehingga makanan dapat didistribusikan secara tepat waktu. Variasi tersebut menunjukkan bahwa efisiensi distribusi dipengaruhi oleh lokasi SPPG, sebaran sekolah penerima manfaat, dan konektivitas jaringan jalan yang menghubungkan keduanya.



Gambar 5. Jalur Distribusi Penerima Manfaat Program Makan Bergizi Gratis

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 5, setiap SPPG memiliki jalur distribusi yang berbeda sesuai dengan lokasi sekolah yang dilayani. Jalur distribusi memanfaatkan jalan arteri sebagai koridor utama, kemudian dilanjutkan melalui jalan kolektor dan jalan lokal menuju sekolah penerima manfaat. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan jalan utama memiliki peran penting dalam mendukung efisiensi distribusi makanan bergizi.

Kawasan Air Tawar dan Ulak Karang memiliki jalur distribusi yang relatif pendek karena didukung oleh jumlah SPPG yang lebih banyak serta kedekatan lokasi sekolah dengan fasilitas pelayanan. Sebaliknya, beberapa sekolah di bagian timur Kecamatan Padang Utara memiliki jalur distribusi yang lebih panjang karena harus dilayani oleh SPPG yang berada pada wilayah lain. Selain itu, belum beroperasinya SPPG Alai Parak Kopi 3 menyebabkan sebagian sekolah di sekitarnya masih dilayani oleh SPPG aktif terdekat sehingga memperpanjang rute distribusi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *Closest Facility* mampu menghasilkan jalur distribusi yang lebih representatif dibandingkan pengukuran jarak garis lurus karena mempertimbangkan konektivitas jaringan jalan. Dengan demikian, penentuan jalur distribusi tidak hanya didasarkan pada

kedekatan lokasi, tetapi juga mempertimbangkan kondisi jaringan transportasi yang tersedia sehingga distribusi makanan dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

Implikasi terhadap Perencanaan Lokasi SPPG

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Informasi Geografis yang dipadukan dengan metode Network Analysis mampu memberikan informasi spasial yang komprehensif mengenai lokasi SPPG, persebaran sekolah penerima manfaat, tingkat kepadatan sekolah, dan jalur distribusi yang paling efisien. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai decision support system dalam perencanaan pengembangan SPPG di masa mendatang.

Wilayah dengan kepadatan sekolah tinggi, seperti Air Tawar Barat dan Ulak Karang Selatan, memerlukan kapasitas pelayanan yang lebih besar agar distribusi makanan tetap optimal. Sementara itu, wilayah yang memiliki aksesibilitas relatif rendah dapat menjadi prioritas dalam pengembangan unit SPPG baru sehingga waktu tempuh distribusi dapat dipersingkat dan pemerataan pelayanan semakin meningkat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa integrasi Sistem Informasi Geografis dan *Network Analysis* (*Closest Facility*) merupakan pendekatan yang efektif dalam mendukung perencanaan distribusi Program Makan Bergizi Gratis. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan visualisasi spasial berupa peta, tetapi juga memberikan informasi strategis yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan sistem pelayanan pemenuhan gizi secara lebih efisien, efektif, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) dan penerima manfaat Program Makan Bergizi Gratis (MBG), serta menentukan jalur distribusi terdekat menggunakan metode *Network Analysis* (*Closest Facility*) berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Padang Utara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran SPPG telah mampu menjangkau seluruh sekolah penerima manfaat MBG di Kecamatan Padang Utara. Sebaran sekolah penerima manfaat cenderung terkonsentrasi pada kawasan dengan kepadatan fasilitas pendidikan yang tinggi sehingga membentuk pola pelayanan yang mengikuti karakteristik wilayah perkotaan. Posisi SPPG yang berada di sekitar jaringan jalan utama memberikan keuntungan dalam mendukung kelancaran proses distribusi makanan bergizi. Meskipun demikian, beberapa sekolah yang berada pada jaringan jalan lokal masih memiliki tingkat aksesibilitas yang lebih rendah dibandingkan sekolah yang berada di sepanjang jalan arteri dan kolektor.

Penerapan metode *Closest Facility* mampu menghasilkan jalur distribusi yang paling efisien berdasarkan kondisi jaringan jalan yang sebenarnya. Analisis ini menunjukkan bahwa pemilihan rute berdasarkan jaringan jalan lebih representatif dibandingkan pengukuran jarak lurus karena mempertimbangkan konektivitas antar ruas jalan. Jalur yang dihasilkan mampu mempersingkat waktu distribusi sehingga kualitas makanan bergizi tetap terjaga hingga diterima oleh peserta didik.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan *Network Analysis* merupakan pendekatan yang efektif dalam mendukung perencanaan lokasi dan distribusi Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG). Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan kebijakan pemerintah dalam mengoptimalkan pelayanan Program Makan Bergizi Gratis melalui penentuan jalur distribusi yang lebih efisien, pemerataan pelayanan, serta peningkatan kualitas layanan pemenuhan gizi di wilayah perkotaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang atas dukungan akademik selama penelitian. Penghargaan juga disampaikan kepada seluruh instansi dan narasumber yang telah memberikan akses data serta informasi yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andri, R., & Gusrion, R. (2025). *GIS for optimizing hospital distribution and accessibility in Padang City*. Journal of Spatial Planning and Development, 10(1), 45–58.

Badan Gizi Nasional. (2025). *Pedoman operasional Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG)*. Badan Gizi Nasional.

Badan Pusat Statistik Kota Padang. (2025). *Kecamatan Padang Utara dalam angka 2025*. BPS Kota Padang.

Bundy, D. A. P., de Silva, N., Horton, S., Jamison, D. T., & Patton, G. C. (Eds.). (2018). *Disease control priorities (3rd ed.): Volume 8. Child and adolescent health and development*. World Bank.

Deliry, S. I., & Uyguçgil, H. (2023). Accessibility assessment of urban public services using GIS-based network analysis: A case study in Eskişehir, Türkiye. *GeoJournal, 88*, 4805–4825.

Environmental Systems Research Institute. (2024). *ArcGIS Pro Network Analyst documentation*. ESRI.

Food and Agriculture Organization. (2022). *The state of food security and nutrition in the world 2022*. FAO.

Geurs, K. T., & van Wee, B. (2020). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. *Journal of Transport Geography, 87*, 102810.

Gilliland, J. A., Shah, T. I., Clark, A. F., Sibbald, S. L., & Seabrook, J. A. (2019). A geospatial approach to understanding inequalities in accessibility to primary care among vulnerable populations. *PLOS ONE, 14*(1), e0210113.

Hashtarkhani, S., Schwartz, D. L., & Shaban-Nejad, A. (2024). Enhancing health care accessibility and equity through a geoprocessing toolbox for spatial accessibility analysis. *arXiv*.

Hidayat, A., & Suprayogi, A. (2024). Analisis aksesibilitas fasilitas publik menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Indonesia, 13*(2), 95–108.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil kesehatan Indonesia 2023*. Kementerian Kesehatan RI.

Liu, Y., Zhang, H., & Chen, X. (2021). Spatial accessibility evaluation based on GIS network analysis. *Sustainability, 13*(4), 2124.

Muin, A., & Rakuasa, H. (2023). Pemanfaatan SIG untuk analisis jarak jangkauan pelayanan fasilitas kesehatan di Kota Ambon. *Jurnal Geografi, 15*(2), 112–124.

Prado, E. L., & Dewey, K. G. (2019). Nutrition and brain development in early life. *Annual Review of Nutrition, 39*, 121–145.

Putri, D., Iskarni, P., & Prarikeslan, W. (2022). Analisis sebaran fasilitas publik menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kota Padang. *Jurnal Spasial, 9*(2), 65–77.

Rahmad, A., Syafri, M., & Hidayat, R. (2023). Analisis *network analysis* pada Sistem Informasi Geografis untuk optimasi jalur distribusi. *Jurnal Geografi Indonesia, 15*(2), 112–124.

Ramadhan, M., Hidayat, A., & Nugroho, D. (2025). Optimasi distribusi Program Makan Bergizi Gratis menggunakan Geographic Information Systems. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan, 13*(1), 45–59.

Smith, L. C., & Haddad, L. (2021). Child nutrition and sustainable development. *World Development, 146*, 105574.

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.

Sukmadinata, N. S. (2021). *Metode penelitian pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.

Talakua, R. (2025). Analisis spasial keterjangkauan fasilitas kesehatan di Kecamatan Kuta menggunakan *network analysis*. *Jurnal Geografi Terapan, 11*(1), 23–38.

United Nations Children's Fund. (2023). *The state of the world's children 2023*. UNICEF.

Utami, D., & Ardiansyah, R. (2023). Analisis distribusi fasilitas publik berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Tata Kota dan Daerah, 15*(1), 45–56.

Wicaksono, A., & Jatmiko, R. (2023). Model penentuan lokasi gudang logistik pangan berbasis MCDA dan *network analysis*. *Jurnal Logistik Indonesia, 7*(2), 101–114.

World Food Programme. (2023). *State of school feeding worldwide 2023*. WFP.

World Health Organization. (2024). *Global nutrition report 2024*. WHO.

Zhang, X., Li, Y., & Wang, J. (2022). GIS-based accessibility analysis for public service facilities using network analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 11*(8), 421.

Djuraini, D., Rizal, M., & Syaibana, M. (2022). Spatial analysis of public facility distribution using Geographic Information Systems. *Journal of Regional and City Planning, 33*(3), 214–229.

Asmaradhana, N., Pratama, R., & Hidayat, S. (2021). Accessibility and service coverage analysis of educational facilities using GIS. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 683*, 012041.