

PEMETAAN KETERSEDIAAN DAN POLA PERSEBARAN FASILITAS PERIBADATAN MASJID BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA MANADO

Sitti Rahma Sy. Wahab¹, Muhamad Dwisnanto Putro², M Fauzhan Algiffari³, Elva Dotinggulo⁴, Ridho Khairy Karniman⁵, Andi Regina Ayu Karlina⁶

^{1,3,4,5}Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi

^{2,6}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi

¹ Email : sittiwahab@unsrat.ac.id

Diterima (received): 28 September 2026 Disetujui (accepted): 30 September 2026

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dan dinamika tata ruang Kota Manado menuntut penyediaan infrastruktur sosial yang inklusif, termasuk fasilitas peribadatan masjid. Ketersediaan serta distribusi lokasi masjid perlu dipetakan secara sistematis untuk mencegah ketimpangan spasial dan memastikan pemenuhan standar tata ruang perkotaan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tingkat ketersediaan fasilitas masjid sekaligus menganalisis pola persebaran spasialnya di Kota Manado melalui pendekatan kuantitatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Data primer diperoleh melalui observasi lapangan untuk merekam titik koordinat dan kondisi eksisting masjid. Data sekunder mencakup data kependudukan serta batas administrasi wilayah. Analisis ketersediaan dilakukan secara deskriptif komparatif merujuk SNI 1733:2026, sedangkan analisis pola persebaran spasial menggunakan metode Average Nearest Neighbor (ANN). Hasil inventarisasi menemukan 199 masjid yang tersebar di 11 kecamatan. Analisis ketersediaan menunjukkan Masjid Jami mengalami surplus di seluruh kecamatan. Namun, terdapat 12 kelurahan berkategori defisit yang terkonsentrasi di Kecamatan Singkil dan Tuminting. Sebaliknya, hasil analisis Masjid Besar menunjukkan kondisi defisit pada 8 dari 11 kecamatan dengan akumulasi kekurangan mencapai 17 unit pada tingkat kota. Defisit tertinggi terjadi di Kecamatan Singkil dan Tuminting yang masing-masing hanya memiliki satu unit Masjid Besar untuk melayani lebih dari 29.000 penduduk Muslim. Hasil analisis Average Nearest Neighbor memperoleh nilai Nearest Neighbor Ratio sebesar 0,95 dengan Z-score -1,30 dan p-value 0,19. Nilai statistik ini mengindikasikan bahwa pola persebaran masjid di Kota Manado secara keseluruhan tergolong dalam kategori acak (random). Temuan ini merekomendasikan prioritas pengembangan diarahkan pada penambahan Masjid Besar di Kecamatan Singkil dan Tuminting. Perencanaan dilakukan berjenjang antarskala wilayah agar kesenjangan tingkat kelurahan tidak tertutupi oleh capaian surplus tingkat kecamatan.

Kata Kunci : Ketersediaan Fasilitas Masjid, Average Nearest Neighbor, Kota Manado

A. PENDAHULUAN

Fasilitas peribadatan merupakan salah satu infrastruktur sosial yang memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan spiritual dan aktivitas keagamaan masyarakat. Masjid sebagai tempat ibadah umat Islam tidak hanya berfungsi sebagai sarana pelaksanaan ibadah, tetapi juga sebagai pusat kegiatan sosial,

pendidikan, dan pemberdayaan masyarakat (Prayoga dkk., 2025; Zarah & Harianto, 2023). Oleh karena itu, ketersediaan serta distribusi lokasi masjid yang merata dan mudah diakses menjadi faktor penting dalam menunjang pelayanan keagamaan bagi masyarakat.

Kota Manado sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Utara memiliki karakteristik demografis dan spasial yang dinamis. Pertumbuhan jumlah penduduk, perkembangan kawasan permukiman, serta ekspansi wilayah perkotaan dapat mempengaruhi kebutuhan terhadap fasilitas publik, termasuk fasilitas peribadatan (Setiawan, 2024). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Manado tahun 2026, jumlah penduduk Kota Manado pada tahun 2025 mencapai 463.560 jiwa dan kepadatan 2.855 jiwa/km², menunjukkan tren peningkatan yang stabil dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, dengan laju pertumbuhan sekitar 0,32% per tahun (BPS Kota Manado, 2026). Penduduk Muslim berjumlah 144.752 jiwa atau sekitar 31,2% dari total penduduk. Perkembangan ini mendorong ekspansi permukiman horizontal ke kawasan pinggiran dan semakin meningkatkan kebutuhan infrastruktur sosial, termasuk fasilitas peribadatan masjid. Dalam konteks ini, keberadaan masjid perlu dipetakan secara sistematis untuk mengetahui tingkat ketersediaan, pola persebaran, serta kesesuaiannya dengan distribusi penduduk Muslim di berbagai wilayah kota. Tanpa adanya informasi spasial yang terintegrasi, perencanaan pembangunan maupun optimalisasi pemanfaatan fasilitas peribadatan dapat mengalami ketidaktepatan sasaran. Selain aspek ketersediaan, kemudahan masyarakat dalam menjangkau fasilitas peribadatan turut menjadi pertimbangan penting dalam perencanaan fasilitas pelayanan, sebagaimana ditunjukkan dalam kajian aksesibilitas spasial dan fungsional masjid berbasis SIG di Kota Fez, Maroko, yang mengungkapkan bahwa kedekatan jarak tempuh tidak selalu berbanding lurus dengan kapasitas pelayanan riil suatu masjid terhadap jemaah di wilayah jangkauannya (Harroucha & Chaouni, 2023). Meskipun demikian, pengukuran aksesibilitas secara spasial menggunakan analisis *buffer* atau jaringan jalan berada di luar cakupan penelitian ini dan menjadi salah satu arah pengembangan pada penelitian lanjutan.

Perkembangan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan peluang besar dalam menganalisis fenomena spasial secara lebih komprehensif. SIG memungkinkan integrasi data lokasi, analisis pola persebaran, serta visualisasi peta tematik yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data (Lopes Ribeiro & Andrade Longaray, 2025). Melalui pendekatan SIG, ketersediaan dan distribusi fasilitas masjid dapat dianalisis tidak hanya dari aspek jumlah, tetapi juga dari aspek aksesibilitas, kedekatan dengan permukiman, serta kesenjangan pelayanan antarwilayah. Isu kesenjangan spasial semacam ini juga banyak dikaji pada fasilitas publik lain, misalnya pada aksesibilitas berbasis kesetaraan (*accessibility-based equity*) fasilitas dasar di Kota Xiamen, Tiongkok (Li dkk., 2021), ketimpangan fasilitas publik antara kawasan urban dan rural di sepuluh kota di Tiongkok (Xu dkk., 2022), serta kajian keadilan teritorial (*territorial justice*) pelayanan publik bagi kelompok rentan (Wang dkk., 2024). Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa evaluasi ketersediaan fasilitas publik, termasuk masjid, perlu mempertimbangkan dimensi keruangan agar tidak menimbulkan bias distribusi antarwilayah.

Ketersediaan fasilitas peribadatan berkaitan dengan kesesuaian antara jumlah fasilitas yang tersedia dan jumlah penduduk yang harus dilayani pada suatu wilayah. Kajian serupa mengenai keterkaitan antara jumlah tempat ibadah dan jumlah penduduk yang dilayani berbasis SIG telah dilakukan di Kota Semarang, yang menunjukkan pentingnya kesesuaian kapasitas fasilitas peribadatan terhadap jumlah penduduk di setiap kecamatan sebagai dasar evaluasi kecukupan pelayanan (Widananto dkk., 2016). Dalam perencanaan fasilitas pelayanan, aspek lokasi dan aksesibilitas juga menjadi pertimbangan penting karena keberadaan fasilitas tidak hanya ditentukan oleh jumlahnya, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat untuk menjangkaunya. Teori *Central Place* menjelaskan bahwa fasilitas pelayanan memiliki wilayah jangkauan tertentu untuk melayani penduduk di sekitarnya, yang dibentuk oleh konsep ambang (*threshold*) dan jangkauan (*range*) pelayanan (Christaller, 1933). Salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik persebaran titik adalah *Average Nearest Neighbor* (ANN), yang mengukur hubungan jarak antartitik untuk mengidentifikasi kecenderungan pola persebaran *clustered*, *random*, atau *dispersed* (Clark & Evans, 1954; Esri, 2022).

Sejumlah penelitian terdahulu telah menerapkan SIG dalam mengkaji persebaran fasilitas publik. Penelitian mengenai fasilitas kesehatan di Kabupaten Karanganyar menggunakan analisis spasial untuk mengidentifikasi pola sebaran dan keterjangkauan fasilitas terhadap permukiman (Niwa, 2022). Penelitian mengenai fasilitas peribadatan di Kecamatan Pasangkayu (Shavira, 2021) dan Kota Lhokseumawe (Prayoga dkk., 2025) juga telah memanfaatkan SIG untuk memetakan persebaran masjid. Namun, penelitian-penelitian terdahulu ini masih lebih banyak menekankan aspek pemetaan dan deskripsi lokasi fasilitas. Penelitian lain yang menggunakan standar kebutuhan dan analisis ketersediaan masjid juga telah dilakukan (Rachmadani & Dewi, 2024), sedangkan penerapan metode ANN pada kajian rumah ibadah telah digunakan dalam penelitian di Kota Surakarta (Putri & Amin, 2022). Meskipun demikian, kajian yang mengintegrasikan analisis ketersediaan berdasarkan standar kebutuhan dengan analisis pola persebaran spasial menggunakan ANN pada fasilitas peribadatan di wilayah perkotaan dengan karakteristik demografi yang majemuk masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi ketersediaan masjid secara multi-skala (kelurahan dan kecamatan) berdasarkan standar kebutuhan Standar Nasional Indonesia (SNI) 1733:2026 (Badan Standardisasi Nasional, 2026), yang dikombinasikan dengan uji statistik pola spasial, di kota dengan penduduk Muslim sebagai kelompok minoritas ($\pm 31\%$).

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengintegrasikan analisis ketersediaan fasilitas dengan analisis pola persebaran spasial. Analisis ketersediaan digunakan untuk mengetahui kesesuaian jumlah fasilitas terhadap kebutuhan penduduk Muslim pada masing-masing wilayah, sedangkan analisis ANN digunakan untuk mengetahui karakteristik pola persebaran fasilitas secara statistik. Integrasi kedua pendekatan tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi fasilitas peribadatan dibandingkan dengan pemetaan lokasi secara deskriptif saja. Pendekatan ini juga memungkinkan identifikasi wilayah yang secara kuantitatif memiliki ketersediaan fasilitas yang

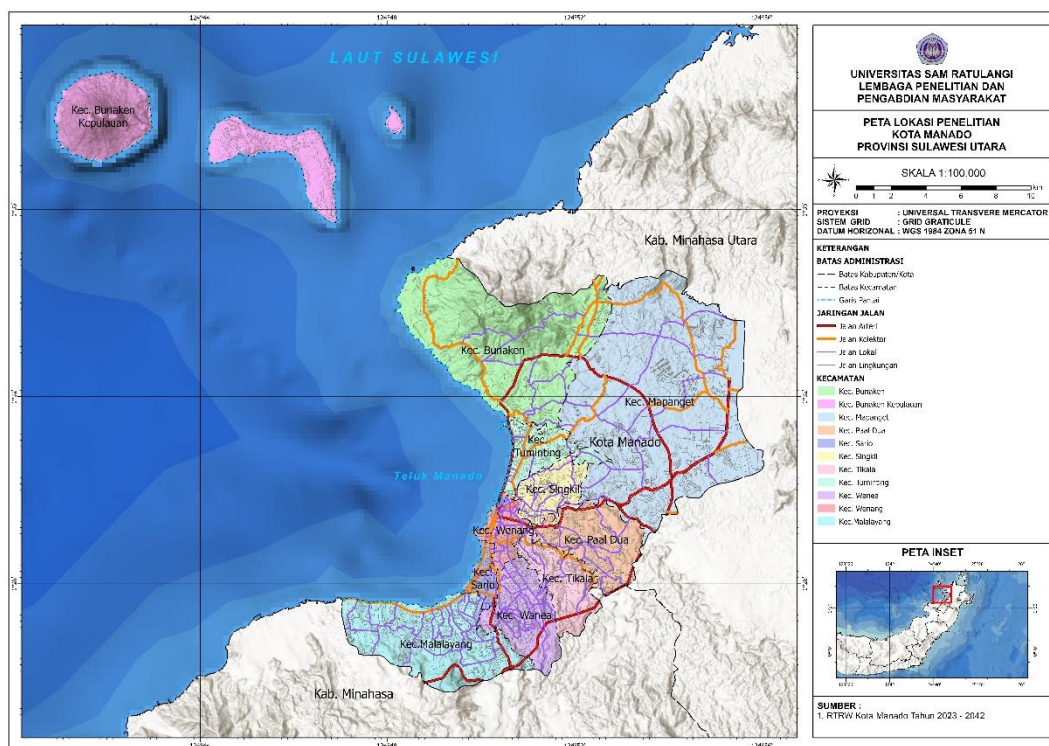
berbeda serta memberikan gambaran mengenai pola spasial persebaran masjid di Kota Manado.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi ketersediaan fasilitas peribadatan masjid yang ada di Kota Manado dan menganalisis pola persebaran spasial fasilitas peribadatan masjid di Kota Manado. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi spasial mengenai kondisi ketersediaan dan pola persebaran masjid sebagai bahan informasi dalam perencanaan dan pengembangan fasilitas peribadatan berbasis data di Kota Manado.

B. METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara, yang merupakan ibu kota provinsi. Wilayah penelitian mencakup seluruh wilayah administrasi Kota Manado, baik kawasan daratan maupun kepulauan. Setiap lokasi masjid dipetakan berdasarkan titik koordinat yang selanjutnya dianalisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengetahui gambaran pola persebaran masjid di Kota Manado. Pengambilan data primer dan sekunder dilakukan selama bulan Juli Tahun 2026.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Penulis, 2026

2. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui survei primer dan survei sekunder. Survei primer dilakukan dengan *ground checking* terhadap

lokasi eksisting masjid di seluruh wilayah Kota Manado untuk memverifikasi dan memperoleh titik koordinat spasial (X, Y) pada setiap masjid menggunakan perangkat *Global Positioning System* (GPS) atau aplikasi *SW Maps*, serta dilengkapi dokumentasi kondisi fisik bangunan dan lingkungan sekitar. Sedangkan survei sekunder dilakukan melalui pengumpulan data spasial berupa batas administrasi wilayah dalam format *shapefile* yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Manado, data lokasi masjid dalam format *shapefile* bersumber dari Majelis Ulama Indonesia (MUI) Provinsi Sulawesi Utara dan Kantor Kementerian Agama Kota Manado, serta data kependudukan berupa jumlah penduduk Muslim pada masing-masing wilayah yang bersumber dari BPS Kota Manado dan Kantor Kementerian Agama Kota Manado.

Setelah diperoleh data primer dan sekunder, tahap selanjutnya adalah analisis data yang dilakukan dengan pendekatan kuantitatif spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mencapai tujuan mengidentifikasi ketersediaan serta menganalisis pola persebaran spasial fasilitas peribadatan masjid di Kota Manado. Untuk menjawab tujuan penelitian, dilakukan dua teknik analisis secara paralel.

Analisis Ketersediaan dilakukan dengan mengkalkulasi kebutuhan fasilitas peribadatan masjid berdasarkan jumlah penduduk Muslim di tiap wilayah, mengacu pada ambang penduduk pendukung yang diatur dalam SNI 1733:2026 tentang Persyaratan Mutu Perumahan dan Permukiman di Perkotaan (Badan Standardisasi Nasional, 2026). Kebutuhan jumlah unit fasilitas dihitung menggunakan Pers. (1).

$$\text{Kebutuhan} = \text{Jumlah penduduk Muslim} \div \text{Jumlah penduduk pendukung} \quad (1)$$

Hasil pembagian dibulatkan ke bilangan bulat terdekat (atau dibulatkan ke atas apabila terdapat sisa penduduk yang belum tercakup). Hasil kebutuhan tersebut kemudian disandingkan dengan jumlah unit eksisting untuk memperoleh nilai gap, dengan menggunakan Pers. (2).

$$\text{Gap} = \text{Jumlah eksisting} - \text{Kebutuhan} \quad (2)$$

Nilai gap selanjutnya diklasifikasikan ke dalam tiga kategori: surplus apabila $\text{Gap} > 0$ (jumlah eksisting melebihi kebutuhan), sesuai apabila $\text{Gap} = 0$ (jumlah eksisting sama dengan kebutuhan), dan defisit apabila $\text{Gap} < 0$ (jumlah eksisting kurang dari kebutuhan). Klasifikasi ini diterapkan pada dua skala wilayah, yaitu tingkat kelurahan (untuk kategori Masjid Jami) dan tingkat kecamatan (untuk kategori Masjid Besar), sesuai dengan skala pelayanan yang diatur dalam SNI 1733:2026.

Analisis Pola Persebaran dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 dengan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN). Metode ini memproses jarak antara setiap titik koordinat masjid dengan titik tetangga terdekatnya (metode jarak *Euclidean*) pada seluruh wilayah administrasi Kota Manado seluas $\pm 162 \text{ km}^2$, untuk selanjutnya menghasilkan tiga nilai statistik utama, yaitu *Nearest Neighbor Ratio* (Rn), *Z-score*, dan *p-value*. Nilai *Nearest Neighbor Ratio* (Rn) digunakan sebagai indikator utama. Pola dinyatakan mengelompok apabila $Rn < 1$ dan

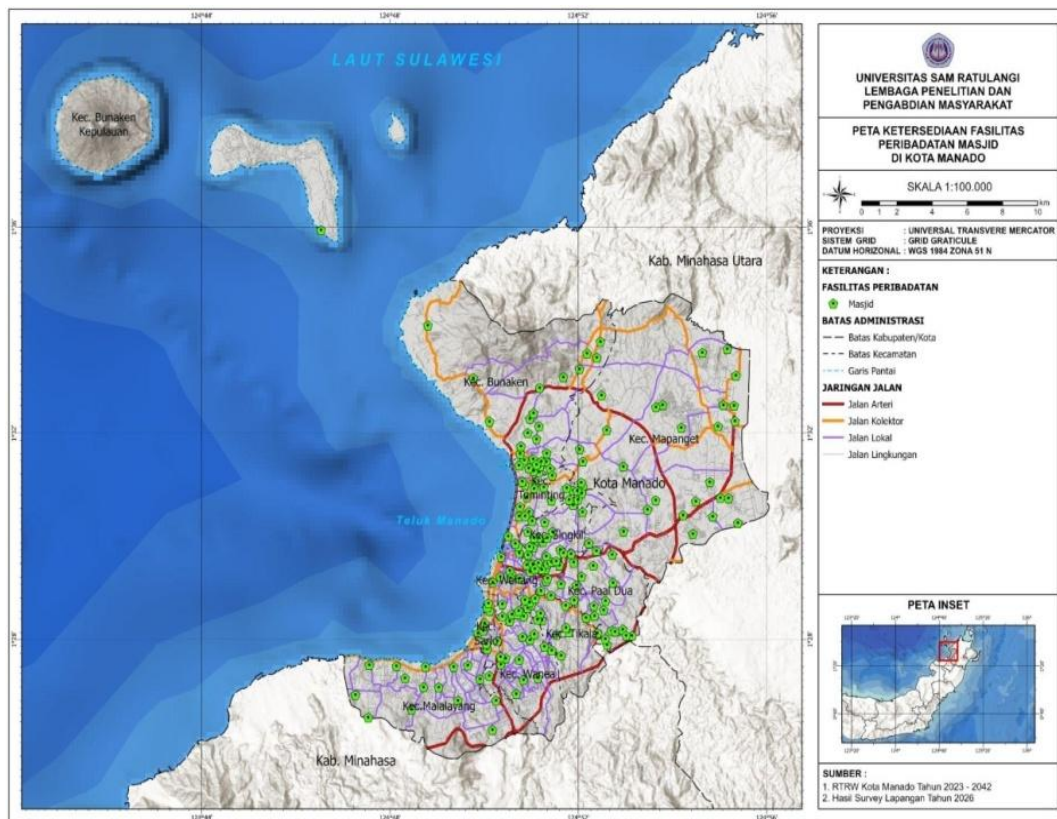
menyebar apabila $R_n > 1$. Kecenderungan pola tersebut kemudian diuji signifikansinya secara statistik menggunakan nilai *Z-score* dan *p-value* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Apabila *p-value* $< 0,05$ (setara dengan $|Z| > 1,96$), maka pola persebaran (mengelompok atau menyebar) dinyatakan signifikan secara statistik, artinya pola tersebut berbeda nyata dari pola acak. Sebaliknya, apabila *p-value* $\geq 0,05$, maka tidak terdapat cukup bukti statistik untuk menyatakan pola berbeda dari kondisi acak, sehingga pola persebaran dinyatakan *random*, terlepas dari nilai R_n yang diperoleh.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Ketersediaan Fasilitas Peribadatan Masjid

Hasil *ground checking* dan verifikasi data sekunder menunjukkan terdapat sebanyak 199 masjid yang tersebar di Kota Manado (Gambar 2). Setiap masjid direpresentasikan dalam bentuk titik koordinat berdasarkan hasil pengukuran lapangan menggunakan *SW Maps* dan diintegrasikan ke dalam *geodatabase* spasial. Basis data ini memuat informasi lokasi dan atribut masjid yang digunakan sebagai dasar pemetaan serta analisis ketersediaan dan pola persebaran fasilitas peribadatan masjid.



Gambar 2. Peta Ketersediaan Fasilitas Peribadatan Masjid Kota Manado

Sumber : Hasil Analisis, 2026

Penentuan ketersediaan fasilitas peribadatan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 1733:2026 tentang Persyaratan Mutu Perumahan dan Permukiman di

Perkotaan. Berdasarkan ketentuan SNI, sarana peribadatan umat Islam ditentukan dengan mempertimbangkan jumlah penduduk pendukung serta skala pelayanan fasilitas. Wilayah dengan jumlah penduduk Muslim >1.000 penduduk pada tingkat kelurahan dikategorikan memenuhi kriteria penduduk pendukung Masjid Jami, sedangkan wilayah dengan jumlah penduduk Muslim >5.000 penduduk pada tingkat kecamatan dikategorikan memenuhi kriteria penduduk pendukung Masjid Besar. Hasil identifikasi dibandingkan dengan jumlah masjid eksisting berdasarkan jenisnya untuk mengetahui kondisi ketersediaan, kesesuaian, atau defisit fasilitas peribadatan pada masing-masing wilayah.

Tabel 1. Dasar Penentuan Ketersediaan Fasilitas Peribadatan Masjid

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung	Batas Administrasi	Skala Pelayanan	Dasar Analisis
Masjid Jami	>1.000 penduduk	Kelurahan	Pusat lingkungan skala kelurahan	Jumlah penduduk Muslim per kelurahan
Masjid Besar	>5.000 penduduk	Kecamatan	Pusat lingkungan skala kecamatan	Jumlah penduduk Muslim per kecamatan

Sumber : Pedoman SNI 1733 Tahun 2026 tentang Persyaratan Mutu Perumahan Dan Permukiman di Perkotaan

Hasil analisis ketersediaan Masjid Jami menunjukkan bahwa seluruh kecamatan di Kota Manado berada pada kondisi surplus secara agregat, dengan tingkat surplus tertinggi tercatat di Kecamatan Mapanget (18 unit) dan Paal Dua (15 unit), sedangkan surplus terendah terjadi di Kecamatan Singkil dan Tuminting yang masing-masing hanya sebesar 2 unit. Meskipun demikian, disagregasi pada tingkat kelurahan mengungkap variasi yang tidak tampak pada skala kecamatan. Beberapa kecamatan seperti Wanea dan Bunaken menunjukkan pemerataan yang baik, ditandai dengan tidak adanya kelurahan berkategori defisit. Sebaliknya, kondisi defisit pada tingkat kelurahan ditemukan di Kecamatan Wenang (Kelurahan Komo Luar dan Istiqlal, masing-masing -1), Kecamatan Tikala (Kelurahan Banjer, -1), Kecamatan Paal Dua (Kelurahan Perkamil, -1), Kecamatan Singkil (Kelurahan Kombos Barat, Ternate Baru, dan Karame masing-masing -1, serta Kelurahan Ketang Baru -3), dan Kecamatan Tuminting (Kelurahan Sindulang Satu -3, Maasing -2, Mahawu -1). Kelurahan-kelurahan yang mengalami defisit tersebut secara umum merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk Muslim yang relatif tinggi, sehingga kekurangan fasilitas justru terkonsentrasi pada wilayah dengan beban pelayanan terbesar. Adapun Kecamatan Bunaken Kepulauan tidak memiliki kebutuhan Masjid Jami berdasarkan SNI 1733:2026 karena jumlah penduduk pendukungnya berada di bawah ambang batas minimum standar.

Temuan ini menegaskan bahwa surplus pada tingkat kecamatan tidak selalu mencerminkan pemerataan pelayanan pada unit wilayah yang lebih kecil, sebagaimana terlihat pada Kecamatan Singkil dan Tuminting yang secara agregat surplus namun tetap menyisakan sejumlah kelurahan defisit di dalamnya.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis Ketersediaan Masjid Jami

Kecamatan	Jumlah Penduduk Muslim	Masjid Jami Eksisting	Kebutuhan Masjid Jami (>1000)	Gap	Kelurahan Defisit
Malalayang	9.061	14	5	9	0
Sario	4.893	8	2	6	0
Wanea	8.180	14	4	10	0
Wenang	10.202	11	5	6	2
Tikala	12.425	15	10	5	1
Paal Dua	13.142	24	9	15	1
Mapanget	15.760	28	10	18	0
Singkil	30.650	28	26	2	4
Tuminting	29.255	26	24	2	3
Bunaken	10.226	21	7	14	0
Bunaken Kepulauan	958	0	0	0	0

Sumber : Hasil analisis, 2026

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kondisi surplus di tingkat kecamatan tidak selalu berarti seluruh wilayah di dalamnya memenuhi kebutuhan. Kecamatan Singkil dan Tuminting memiliki posisi agregat yang menyatakan keduanya surplus, namun pada tingkat kelurahan masih terdapat kelurahan yang defisit. Hal ini mengindikasikan bahwa analisis pada unit wilayah yang lebih luas dapat menutupi variasi kebutuhan pada unit wilayah yang lebih kecil.

Selanjutnya, hasil analisis Masjid Besar menunjukkan kondisi kecamatan yang lebih banyak mengalami defisit. Berdasarkan hasil analisis, Kecamatan Malalayang, Wanea, Wenang, Paal Dua, Mapanget, Singkil, Tuminting, dan Bunaken berada dalam kategori defisit. Defisit terbanyak pada Kecamatan Singkil dan Tuminting, masing-masing sebesar 5 unit. Sementara itu, Kecamatan Sario dan Tikala berada pada kondisi sesuai, sedangkan Kecamatan Bunaken Kepulauan berada pada kondisi surplus (Tabel 3).

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Ketersediaan Masjid Besar

Kecamatan	Penduduk Muslim	Masjid Besar Eksisting	Kebutuhan Masjid Besar (>5.000)	Gap	Keterangan
Malalayang	9.061	1	2	-1	Defisit
Sario	4.893	1	1	0	Sesuai
Wanea	8.180	1	2	-1	Defisit
Wenang	10.202	1	2	-1	Defisit
Tikala	12.425	2	2	0	Sesuai
Paal Dua	13.142	1	3	-2	Defisit
Mapanget	15.760	1	3	-2	Defisit
Singkil	30.650	1	6	-5	Defisit
Tuminting	29.255	1	6	-5	Defisit
Bunaken	10.226	1	2	-1	Defisit
Bunaken Kepulauan	958	1	0	1	Surplus

Sumber : Hasil analisis, 2026

Hasil analisis ketersediaan Masjid Besar menunjukkan kondisi yang lebih timpang dibandingkan Masjid Jami. Dari 11 kecamatan di Kota Manado, sebanyak

8 kecamatan berstatus defisit, 2 kecamatan sesuai standar, dan 1 kecamatan surplus. Secara agregat, kebutuhan Masjid Besar di Kota Manado mencapai 29 unit, sementara jumlah eksisting hanya 12 unit, sehingga terdapat total defisit sebesar 18 unit pada 8 kecamatan, sementara 1 kecamatan (Bunaken Kepulauan) surplus 1 unit.

Defisit tertinggi terjadi di Kecamatan Singkil dan Tuminting, masing-masing dengan gap -5 . Kedua kecamatan ini hanya memiliki 1 unit Masjid Besar eksisting untuk melayani 30.650 jiwa dan 29.255 jiwa penduduk Muslim, sementara kebutuhan idealnya masing-masing sebesar 6 unit. Defisit sedang tercatat di Kecamatan Paal Dua dan Mapanget dengan gap masing-masing -2 unit, sedangkan defisit ringan (-1 unit) ditemukan di Kecamatan Malalayang, Wanea, Wenang, dan Bunaken. Sementara itu, Kecamatan Sario dan Tikala tercatat sesuai standar, dengan Sario memiliki 1 unit Masjid Besar untuk 4.893 jiwa penduduk Muslim dan Tikala memiliki 2 unit yang setara dengan kebutuhannya. Adapun Kecamatan Bunaken Kepulauan berada pada kondisi surplus dengan gap $+1$, sebagaimana dijelaskan pada catatan Tabel 3 di atas.

Secara keseluruhan, pola defisit Masjid Besar terkonsentrasi pada kecamatan dengan jumlah penduduk Muslim terbesar, khususnya Singkil dan Tuminting, yang mengindikasikan bahwa penyediaan Masjid Besar belum sebanding dengan jumlah penduduk Muslim di wilayah tersebut.

2. Analisis Pola Persebaran Spasial Masjid

Analisis Pola Persebaran dilakukan menggunakan perangkat lunak SIG (ArcGIS 10.8) dengan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN), metode ini memproses jarak antar titik koordinat masjid untuk menghasilkan nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R_n), *Z-score*, dan *p-value*. Nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R_n) digunakan sebagai indikator utama. Pola dinyatakan mengelompok apabila $R_n < 1$ dan menyebar apabila $R_n > 1$.

Hasil analisis menunjukkan nilai *observed mean distance* sebesar 429,89 meter, sedangkan *expected mean distance* pada kondisi persebaran acak sebesar 451,68 meter, sehingga diperoleh nilai *Nearest Neighbor Ratio* sebesar 0,95. Nilai tersebut, yang mendekati satu, mengindikasikan kecenderungan pola persebaran acak. Hal ini diperkuat oleh nilai *Z-score* sebesar $-1,30$ dan *p-value* sebesar 0,19 (Tabel 4), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat cukup bukti statistik untuk menyatakan pola persebaran berbeda signifikan dari kondisi acak. Dengan demikian, pola persebaran masjid di Kota Manado diklasifikasikan sebagai *random*.

Tabel 4. Hasil Analisis Pola Persebaran berbasis ANN

Parameter	Nilai
<i>Observed Mean Distance</i>	429,89 Meter
<i>Expected Mean Distance</i>	451,68 Meter
<i>Nearest Neighbor Ratio</i>	0,95
<i>z-score</i>	-1,30
<i>p-value</i>	0,19

Sumber : Hasil Analisis, 2026

Nilai *expected mean distance* dalam analisis ini dihitung berdasarkan luas keseluruhan wilayah administrasi Kota Manado ($\pm 162 \text{ km}^2$), yang turut mencakup

kawasan tidak berpenghuni seperti wilayah kepulauan dan area bertopografi curam. Penggunaan luas administrasi secara utuh berpotensi memperbesar nilai jarak yang diharapkan secara artifisial, sehingga klasifikasi pola acak yang diperoleh perlu dimaknai sebagai gambaran pada skala kota secara agregat. Analisis lanjutan yang membatasi cakupan wilayah kajian pada kawasan permukiman atau kawasan terbangun (*built-up area*), serta dilengkapi dengan metode *Kernel Density Estimation* (KDE) atau *Ripley's K-function* untuk mendeteksi pengelompokan pada skala lokal, direkomendasikan sebagai penyempurnaan metodologis pada penelitian selanjutnya.

Dibandingkan dengan hasil penelitian Putri & Amin (2022) di Kota Surakarta, yang menerapkan metode ANN terhadap 145 titik tempat ibadah dan menemukan bahwa masjid memiliki pola mengelompok (*clustered*), hasil penelitian ini menunjukkan kecenderungan pola yang berbeda. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik morfologi wilayah Kota Surakarta memiliki bentuk wilayah yang kompak dengan kepadatan penduduk yang relatif merata, sehingga titik-titik masjid cenderung berdekatan pada kawasan permukiman padat, sedangkan Kota Manado memiliki morfologi wilayah yang memanjang mengikuti garis pantai dan mencakup kawasan kepulauan serta pegunungan, sehingga persebaran masjid mengikuti pola permukiman yang lebih terfragmentasi secara spasial. Adapun perbandingan dengan penelitian Widananto dkk. (2016) di Kota Semarang tidak dapat dilakukan pada aspek pola spasial, mengingat penelitian tersebut berfokus pada analisis ketersediaan dan kapasitas tempat ibadah berdasarkan jumlah penduduk tanpa menerapkan pengujian statistik terhadap pola persebaran.

Temuan pola persebaran ini juga relevan dibaca berdampingan dengan hasil analisis ketersediaan pada tujuan pertama. Kecamatan Singkil dan Tuminting, yang menyumbang jumlah kelurahan defisit terbanyak baik pada skala Masjid Jami maupun Masjid Besar, justru merupakan kecamatan dengan jumlah masjid eksisting absolut yang tinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kelurahan-kelurahan defisit tersebut tidak berada di luar kawasan dengan kepadatan titik masjid yang tinggi, melainkan berada di dalam kawasan padat masjid yang pertumbuhan penduduk Muslimnya melampaui laju penambahan fasilitas. Dengan demikian, defisit yang teridentifikasi lebih mencerminkan ketidaksesuaian skala pelayanan terhadap jumlah penduduk dibandingkan ketiadaan masjid secara spasial di wilayah tersebut.

Secara keseluruhan, pola *random* yang dihasilkan menggambarkan bahwa lokasi masjid di Kota Manado tidak mengikuti pola geometris atau konsentrasi spasial tertentu, melainkan terbentuk melalui interaksi antara kebutuhan pelayanan keagamaan dan karakteristik ruang permukiman masyarakat. Keberadaan masjid diduga turut dipengaruhi oleh faktor ketersediaan lahan, termasuk kemungkinan peran lahan wakaf dalam penentuan lokasi pembangunan, serta kondisi topografi wilayah yang membatasi alternatif lokasi yang tersedia. Dugaan tersebut belum didukung oleh data spasial pendukung, seperti hasil *overlay* dengan peta kemiringan lereng atau basis data status kepemilikan lahan, sehingga verifikasi lebih lanjut terhadap faktor-faktor tersebut menjadi arah penting bagi penelitian selanjutnya.

D. KESIMPULAN

Penelitian ini mengidentifikasi keberadaan 199 unit masjid yang tersebar di 11 kecamatan di Kota Manado, untuk melayani penduduk Muslim sebanyak 144.752 jiwa atau sekitar 31,2% dari total penduduk kota. Hasil analisis ketersediaan menunjukkan kondisi yang kontras antara dua skala pelayanan yang dikaji. Pada skala Masjid Jami, seluruh kecamatan tercatat berada dalam kondisi surplus secara agregat, namun disagregasi pada tingkat kelurahan mengungkap 12 kelurahan berkategori defisit yang tersembunyi di balik capaian surplus kecamatan, terutama di Kelurahan Komo Luar dan Istiqlal (Kecamatan Wenang), Banjer (Kecamatan Tikala), Perkamil (Kecamatan Paal Dua), serta beberapa kelurahan di Kecamatan Singkil dan Tuminting. Sebaliknya, pada skala Masjid Besar, kondisi defisit justru mendominasi, dengan 8 dari 11 kecamatan mengalami kekurangan fasilitas dan total defisit mencapai 17 unit di tingkat kota, tertinggi di Kecamatan Singkil dan Tuminting yang masing-masing hanya memiliki satu unit Masjid Besar untuk melayani puluhan ribu jiwa penduduk Muslim. Temuan ini menegaskan bahwa evaluasi ketersediaan fasilitas peribadatan tidak dapat hanya bertumpu pada satu skala wilayah administratif, karena kecukupan pada tingkat kecamatan dapat menutupi kesenjangan pelayanan yang sesungguhnya terjadi pada tingkat kelurahan.

Untuk menjawab tujuan kedua penelitian, analisis pola persebaran spasial dengan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN) menghasilkan nilai *Nearest Neighbor Ratio* sebesar 0,95, *Z-score* -1,30, dan *p-value* 0,19. Nilai-nilai tersebut secara statistik menunjukkan bahwa pola persebaran masjid di Kota Manado tidak berbeda signifikan dari pola acak pada skala kota, mengindikasikan bahwa lokasi masjid eksisting cenderung terbentuk mengikuti dinamika perkembangan permukiman, dengan ketersediaan lahan dan karakteristik topografi wilayah diduga turut berperan sebagai faktor yang memengaruhi persebarannya.

Secara keseluruhan, ketersediaan fasilitas peribadatan masjid di Kota Manado secara kuantitatif telah memadai pada skala pelayanan lingkungan (Masjid Jami), tetapi belum memadai pada skala pelayanan yang lebih luas (Masjid Besar), sementara pola persebarannya bersifat acak pada tingkat kota. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merekomendasikan agar pengembangan fasilitas peribadatan ke depan diprioritaskan pada penambahan atau peningkatan status Masjid Besar di Kecamatan Singkil dan Tuminting, serta pada kelurahan-kelurahan defisit yang telah diidentifikasi. Penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain belum menganalisis kapasitas riil masjid, aksesibilitas berbasis jaringan jalan, serta sensitivitas hasil ANN terhadap batasan luas area kajian. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan analisis jangkauan layanan berbasis jaringan jalan (*network analysis*) guna melengkapi evaluasi ketersediaan dan pola persebaran fasilitas peribadatan di Kota Manado secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sam Ratulangi atas dukungan dan fasilitasi pendanaan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah

memberikan dukungan, masukan, serta bantuan selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Manado, 2026. *Kota Manado Dalam Angka Tahun 2026*. Manado: BPS Kota Manado.
- Badan Standardisasi Nasional, 2026. *SNI 1733:2026 Persyaratan Mutu Perumahan dan Permukiman di Perkotaan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Christaller, W., 1933. *Die Zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena: Gustav Fischer.
- Clark, P. J., & Evans, F. C., 1954. Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations. *Ecology*, 35 (4), 445–453.
- Esri, 2022. How Average Nearest Neighbor Works. ArcGIS Pro Tool Reference. Redlands, CA: Esri. (<https://doc.esri.com/en/arcgis-pro/latest/tool-reference/spatial-statistics/h-how-average-nearest-neighbor-distance-spatial-st.html>).
- Harroucha, R., & Chaouni, A.-A., 2023. GIS-based approach evaluating sustainable spatio-functional accessibility to mosques. *Annals of GIS*, 29 (3), 429–439.
- Li, Y., Lin, Y., Geertman, S., Hooimeijer, P., & Xu, W., 2021. Accessibility-Based Equity of Public Facilities: A Case Study in Xiamen, China. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 14 (4), 947–968.
- Lopes Ribeiro, D., & Andrade Longaray, A., 2025. The Use of Geographic Information Systems Combined with Multicriteria Methods in Organizations: A Systematic Literature Review. *IEEE Latin America Transactions*, 23 (12), 1172–1188.
- Niwa, S. M., 2022. Analisis Pola Sebaran dan Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan Masyarakat terhadap Permukiman di Kabupaten Karanganyar Tahun 2022. *Basic and Applied Ecology*, 64 (3), 57–67.
- Prayoga, Fadliansyah, F., & Kautsar Aidilof, H. A., 2025. Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Lokasi Masjid dan Meunasah di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma Haversine Berbasis Website. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 10 (2), 815–825.
- Putri, D. G., & Amin, C., 2022. Houses of Worship Distribution Pattern in Surakarta City and Its Influencing Factors. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 27 (2), 151–162.
- Rachmadani, R., & Dewi, S., 2024. *Analisis Pola Persebaran dan Kebutuhan Masjid Berdasarkan Penduduk Beragama Islam Berbasis SIG di Kecamatan Karangdadap Kabupaten Pekalongan Tahun 2023*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Setiawan, S. N., 2024. Kerjasama Antar Umat Beragama dalam Melestarikan Lingkungan di Mapanget Kota Manado. *Jurnal Interdisipliner Sosiologi Agama (JINSA)*, Vol 4 No. 2, 103–111.
- Shavira, G. A., 2021. Analisis Spasial Penentuan Tempat Ibadah Umat Muslim (Masjid) di Kecamatan Pasangkayu. *thesis*, 32 (3), 167–186.
- Wang, H., Chen, J., & Xu, K., 2024. Spatial Distribution and Territorial Justice of Public Service for Disadvantaged Groups: Evidence from China. *Social Indicators Research*, 172 (2), 741–763.

- Widananto, K. A., Sudarsono, B., & Wijaya, A. P., 2016. Analisis Persebaran Tempat Ibadah dan Kapasitasnya Berdasarkan Jumlah Penduduk Berbasis SIG (Studi Kasus 5 Kecamatan di Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 5 (3), 11–16.
- Xu, R., Yue, W., Wei, F., Yang, G., Chen, Y., & Pan, K., 2022. Inequality of Public Facilities Between Urban and Rural Areas and Its Driving Factors in Ten Cities of China. *Scientific Reports*, 12 (1), 13244.
- Zarah, J. A., & Harianto, A., 2023. Memberdayakan Masjid sebagai Pusat Pendidikan Islam. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6 (3), 1060–1067.