PEMETAAN ZONA POTENSIAL RUKYAT HILAL DARI ROOFTOP GEDUNG MALL GTC MAKASSAR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Oleh: Nabila Hazimah, Fatmawati
Fakultas Syariah dan Hukum, Prodi Ilmu Falak
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Email: nabilahazimahreal@gmail.com, fatmawati@uin-alauddin.ac.id

Abstrak

Penentuan lokasi rukyat hilal tidak hanya dipengaruhi oleh parameter astronomis, tetapi juga memerlukan pertimbangan aspek geografis, terutama kondisi elevasi wilayah dan keterbukaan ufuk barat. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan mengenai bagaimana zonasi potensi rukyat hilal berdasarkan data elevasi wilayah Kota Makassar dan bagaimana karakteristik visibilitas ufuk barat dari rooftop Gedung Mall GTC Makassar berdasarkan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif berbasis analisis spasial menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM), data batas administrasi dari Badan Informasi Geospasial (BIG), dan titik koordinat rooftop Gedung Mall GTC Makassar yang diolah melalui perangkat lunak ArcGIS dengan tahapan ekstraksi DEM, klasifikasi elevasi, overlay data spasial, dan visualisasi peta digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah Kota Makassar memiliki rentang elevasi antara -42 meter hingga 71 meter yang diklasifikasikan menjadi tiga zona, yaitu zona rendah (-42–4 meter), zona sedang (4–12 meter), dan zona tinggi (12–71 meter). Analisis spasial juga menunjukkan bahwa rooftop Gedung Mall GTC Makassar berada pada zona elevasi rendah hingga sedang, namun memiliki potensi sebagai lokasi rukyat hilal karena didukung oleh posisi geografis di kawasan pesisir, keterbukaan ufuk barat yang menghadap langsung ke Selat Makassar, minim hambatan topografi, serta keberadaan rooftop yang memberikan tambahan ketinggian pengamatan. Elevasi bukan merupakan faktor tunggal dalam menentukan potensi lokasi rukyat hilal, melainkan perlu dikombinasikan dengan keterbukaan ufuk barat dan karakteristik lokasi pengamatan. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dapat menjadi pendekatan ilmiah dan berbasis data dalam mendukung evaluasi dan pemilihan lokasi rukyat hilal di masa mendatang.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, ArcGIS, Elevasi, Ufuk Barat.

Abstract

The determination of crescent moon (hilal) observation sites is influenced not only by astronomical parameters but also by geographical aspects, particularly regional elevation conditions and the openness of the western horizon. This study aims to address the questions of how the potential zoning for hilal observation can be determined based on the elevation data of Makassar City and how the visibility characteristics of the western horizon from the rooftop of GTC Mall Makassar can be analyzed using a Geographic Information System (GIS)

approach. This research employs a descriptive method with a quantitative approach based on spatial analysis using Digital Elevation Model (DEM) data, administrative boundary data from the Geospatial Information Agency (BIG), and the coordinate points of the rooftop of GTC Mall Makassar. The data were processed using ArcGIS through the stages of DEM extraction, elevation classification, spatial data overlay, and digital map visualization. The results indicate that Makassar City has an elevation range from -42 meters to 71 meters, which is classified into three zones: low elevation (-42–4 meters), medium elevation (4–12 meters), and high elevation (12–71 meters). Spatial analysis also reveals that the rooftop of GTC Mall Makassar is located within the low to medium elevation zones but has the potential to serve as a hilal observation site due to its geographical position in a coastal area, the openness of its western horizon directly facing the Makassar Strait, minimal topographical obstructions, and the additional observational height provided by the rooftop. Elevation is therefore not the sole factor in determining the potential of a hilal observation site but should be integrated with the openness of the western horizon and the characteristics of the observation location. The implications of this study indicate that the utilization of Geographic Information Systems can serve as a scientific, data driven approach to support the evaluation and selection of rukyat hilal observation sites in the future.

Keywords: *Geographic Information System (GIS), ArcGIS, Elevation, Western Horizon.*

A. Pendahuluan

Penentuan awal bulan Hijriah merupakan aspek penting dalam pelaksanaan ibadah umat Islam, khususnya terkait penetapan awal Ramadan, Syawal, dan Zulhijah. Di Indonesia, penentuan awal bulan Hijriah dilakukan melalui pendekatan hisab dan rukyat.[1] Keberhasilan rukyat hilal tidak hanya ditentukan oleh parameter astronomis, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi geografis lokasi pengamatan, seperti elevasi wilayah, keterbukaan ufuk barat, dan minimnya penghalang visual di sekitar titik observasi. Pemilihan lokasi rukyat yang tepat menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan observasi hilal.[2]

---

[1]Ahmad Junaidi, *Seri Ilmu Falak: Pedoman Praktis Perhitungan Awal Waktu Salat, Arah Kiblat dan Awal Bulan Qamariyah* (Ponorogo: STAIN Ponorogo Press, 2011), h. 65.

[2]Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), h. 33.

Perkembangan teknologi geospasial telah membuka peluang baru dalam kajian ilmu falak[3] melalui pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG mampu mengintegrasikan dan menganalisis berbagai data spasial, seperti data elevasi, batas administrasi dan posisi suatu lokasi, sehingga dapat menghasilkan informasi keruangan secara objektif dan terukur.[4] Penggunaan data *Digital Elevation Model* (DEM) dan perangkat lunak ArcGIS memungkinkan identifikasi karakteristik topografi suatu wilayah yang berpotensi mendukung kegiatan rukyat hilal.

Kota Makassar merupakan wilayah pesisir yang berbatasan langsung dengan Selat Makassar pada bagian barat, sehingga memiliki potensi sebagai lokasi pengamatan hilal karena orientasinya yang terbuka ke arah ufuk barat. Salah satu titik observasi yang digunakan dalam kegiatan rukyat hilal di Kota Makassar adalah rooftop Gedung Mall GTC Makassar. Pemanfaatan rooftop gedung sebagai lokasi observasi merupakan bentuk adaptasi terhadap perkembangan kawasan perkotaan karena dapat memberikan tambahan ketinggian bagi pengamat serta memiliki orientasi langsung ke arah Selat Makassar. Namun demikian, potensi geografis tersebut belum banyak dikaji melalui pendekatan pemetaan spasial berbasis data.[5]

Penelitian ini berupaya menjawab dua pertanyaan, yaitu: (1) bagaimana zonasi potensi rukyat hilal yang dihasilkan dari analisis data elevasi wilayah Kota Makassar, dan (2) bagaimana karakteristik visibilitas ufuk barat dari titik observasi rooftop Gedung Mall GTC Makassar berdasarkan analisis

[3]Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak: Integrasi Agama dan Sains* (Makassar: Alauddin University Press, 2020), h. 5.

[4]Ian Heywood, Sarah Cornelius, dan Steve Carver, *An Introduction to Geographical Information Systems*, 4th ed. (London: Pearson Education, 2011), h. 17.

[5]Badan Pusat Statistik Kota Makassar, *Kota Makassar dalam Angka 2024* (Makassar: BPS Kota Makassar, 2024).

spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini bertujuan memetakan zona potensi rukyat hilal berdasarkan karakteristik elevasi wilayah Kota Makassar serta menganalisis visibilitas ufuk barat dari titik observasi Gedung Mall GTC Makassar.

Penelitian mengenai lokasi rukyat hilal sebelumnya umumnya berfokus pada analisis kelayakan suatu lokasi atau pengaruh topografi terhadap visibilitas hilal, sedangkan kajian mengenai pemetaan zona potensial rukyat hilal berbasis SIG dari titik observasi gedung di kawasan perkotaan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kontribusi ilmiah dalam mengintegrasikan ilmu falak dan teknologi geospasial melalui pemanfaatan data *Digital Elevation Model* (DEM) dan Perangkat Lunak ArcGIS untuk menghasilkan pemetaan zona potensial rukyat hilal secara spasial dan terukur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan metode penentuan lokasi rukyat hilal berbasis data dan teknologi pemetaan modern.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).[6] Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan potensi lokasi rukyat hilal berdasarkan karakteristik geografis wilayah, khususnya kondisi elevasi dan keterbukaan ufuk barat. Penelitian tidak bertujuan menentukan kepastian terlihatnya hilal melalui observasi langsung, melainkan memetakan potensi lokasi rukyat berdasarkan analisis data spasial yang disajikan dalam bentuk peta digital.

[6]Eddy Prahasta, *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika* (Bandung: Informatika, 2014), h. 103.

Lokasi penelitian berada di rooftop Gedung Mall GTC Makassar, Sulawesi Selatan, yang dipilih karena memiliki posisi geografis di kawasan pesisir dan orientasi langsung ke arah ufuk barat. Data yang digunakan meliputi data raster berupa *Digital Elevation Model* (DEM),[7] data vektor berupa batas administrasi dari Badan Informasi Geospasial (BIG),[8] serta titik koordinat rooftop Gedung Mall GTC Makassar.[9] Seluruh data diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS untuk menghasilkan peta zona potensial rukyat hilal secara spasial dan digital.[10]

Analisis data dilakukan melalui analisis spasial deskriptif dengan tahapan pengumpulan dan persiapan data, ekstraksi dan klasifikasi elevasi, integrasi berbagai layer spasial melalui proses overlay, serta visualisasi hasil dalam bentuk peta digital. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan zona potensial rukyat hilal berdasarkan karakteristik elevasi wilayah Kota Makassar dan posisi titik observasi rooftop Gedung Mall GTC Makassar. Validitas penelitian dijaga melalui penggunaan sumber data resmi, konsistensi proses pengolahan Sistem Infomasi Geografis,[11] serta dokumentasi setiap tahapan pemetaan menggunakan ArcGIS.

---

[7]National Aeronautics and Space Administration (NASA) and United States Geological Survey (USGS), *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc-Second Global*, https://earthexplorer.usgs.gov (diakses 26 Juni 2026).

[8]Badan Informasi Geospasial (BIG), *Data Batas Administrasi Wilayah Indonesia*, https://tanahair.indonesia.go.id (diakses 26 Juni 2026).

[9]Google Earth Pro, *Data Koordinat Rooftop Gedung Mall GTC Makassar, Kota Makassar, Sulawesi Selatan*, (diakses pada 26 Juni 2026).

[10]Chris Brunsdon and Lex Comber, *An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping*, 2nd ed. (London: SAGE Publications, 2019), h. 8.

[11]Marguerite Madden, *Manual of Geographic Information Systems* (Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2009), h. 57.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Wilayah Kajian Penelitian dan Titik Observasi

a. Kondisi Geografis Wilayah Kota Makassar

Kota Makassar merupakan wilayah pesisir di bagian barat daya Pulau Sulawesi yang secara geografis terletak pada sekitar 5°8' LS dan 119°25' BT serta berbatasan langsung dengan Selat Makassar di sebelah barat. Kondisi ini menjadikan Kota Makassar memiliki karakteristik sebagai wilayah pesisir dengan horizon yang relatif terbuka ke arah barat, sehingga berpotensi mendukung kegiatan rukyat hilal.

Penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menggambarkan kondisi geografis Kota Makassar secara digital melalui pemetaan elevasi wilayah dan identifikasi lokasi potensial rukyat hilal.[12]

b. Karakteristik Geografis Titik Observasi terhadap Rukyat Hilal

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa rooftop Gedung Mall GTC Makassar memiliki karakteristik geografis berupa lokasi pesisir yang menghadap langsung ke Selat Makassar dengan hambatan topografi yang relatif kecil pada arah barat. Kondisi tersebut memberikan potensi keterbukaan horizon yang lebih baik dibandingkan wilayah yang dikelilingi perbukitan atau pegunungan.

Analisis dilakukan menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM), data batas administrasi dari Badan Informasi Geospasial (BIG), serta titik koordinat Gedung Mall GTC Makassar yang diolah melalui Sistem Informasi Geografis (SIG).[13] Penggunaan rooftop tidak dijadikan sebagai data

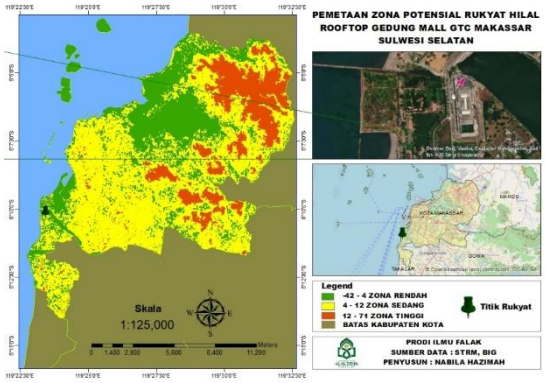
[12]Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, dan David W. Rhind, *Geographic Information Systems and Science*, 4th ed. (New Jersey: Wiley, 2015), h. 7.

[13]Zhilin Li, Qing Zhu, dan Christopher Gold, *Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology* (Boca Raton: CRC Press, 2005), h. 15.

pengukuran utama, tetapi sebagai karakteristik pendukung karena memberikan tambahan posisi ketinggian bagi pengamat.

2. Zonasi Potensial Rukyat Hilal berdasarkan Hasil Analisis data Elevasi Wilayah Kota Makassar Menggunakan Sistem Informasi Geografis

Hasil analisis data spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS menunjukkan bahwa pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu menggambarkan karakteristik topografi Kota Makassar secara objektif melalui integrasi data *Digital Elevation Model* (DEM), batas administrasi, dan titik observasi rooftop Gedung Mall GTC Makassar. Penggunaan DEM SRTM resolusi 30 meter memberikan representasi elevasi yang cukup rinci untuk skala kota sehingga memungkinkan identifikasi variasi topografi wilayah yang memiliki rentang elevasi relatif kecil, yaitu antara -42 meter hingga 71 meter.[14] Data elevasi digital dapat menjadi dasar dalam mengidentifikasi karakteristik geografis suatu wilayah yang berpotensi mendukung kegiatan rukyat hilal.



Gambar 1. Pemetaan Zonasi Potensial Rukyat Hilal Kota Makassar menggunakan ArcGIS

Hasil klasifikasi wilayah Kota Makassar terbagi menjadi tiga zona elevasi, yaitu zona rendah (-42–4 meter), zona sedang (4–12 meter), dan zona tinggi (12–71 meter).

[14]David F. Maune dan Amar Nayegandhi, *Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual*, 3rd ed. (Bethesda: ASPRS, 2018), h. 10.

1. Zona Potensi Rendah (-42–4 Meter)

Hasil klasifikasi *Digital Elevation Model* (DEM) menunjukkan bahwa zona rendah didominasi oleh kawasan pesisir Kota Makassar dan divisualisasikan dengan warna hijau pada peta (Gambar 1). Meskipun memiliki elevasi rendah, wilayah ini tetap berpotensi sebagai lokasi rukyat hilal karena memiliki keterbukaan ufuk barat yang menghadap langsung ke Selat Makassar. Elevasi bukan satu-satunya parameter dalam menentukan potensi rukyat hilal, tetapi perlu dikombinasikan dengan kondisi horizon dan posisi geografis lokasi.[15]

2. Zona Potensi Sedang (4–12 Meter)

Zona sedang ditampilkan dengan warna kuning dan tersebar pada wilayah transisi antara kawasan pesisir dan daratan. Elevasi yang relatif lebih tinggi dapat memberikan posisi pengamatan yang lebih baik, namun potensi rukyat tetap dipengaruhi oleh keterbukaan ufuk barat. Sebagaimana dikemukakan Ruggles, kondisi horizon menjadi faktor penting dalam observasi benda langit.[16] Oleh karena itu, zona sedang memiliki potensi rukyat apabila didukung oleh medan pandang yang terbuka dan minim hambatan visual.

3. Zona Potensi Tinggi (12–71 Meter)

Zona tinggi divisualisasikan dengan warna merah dan umumnya berada pada bagian timur Kota Makassar. Secara teoritis, elevasi yang lebih tinggi memberikan keuntungan berupa bidang pandang yang lebih luas. Akan tetapi, hasil penelitian menunjukkan bahwa zona tinggi tidak otomatis menjadi lokasi

[15]Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya* (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012).

[16]Clive L. N. Ruggles, *Ancient Astronomy: An Encyclopedia of Cosmologies and Myth* (California: ABC-CLIO, 2005), h. 21.

terbaik untuk rukyat hilal. Menurut Slamet Hambali, lokasi rukyat harus memiliki kondisi ufuk yang memungkinkan pengamat melihat posisi hilal secara optimal.[17] Dengan demikian, keunggulan elevasi tetap perlu dipertimbangkan bersama orientasi ufuk barat dan kondisi lingkungan sekitar.

Pola persebaran zona elevasi menunjukkan adanya gradasi topografi dari wilayah pesisir menuju bagian timur Kota Makassar. Zona rendah banyak ditemukan pada kawasan pesisir, zona sedang tersebar pada wilayah tengah sebagai daerah transisi, sedangkan zona tinggi terkonsentrasi pada wilayah timur. Variasi ini menunjukkan bahwa Kota Makassar memiliki karakteristik topografi yang beragam meskipun secara umum termasuk wilayah dataran rendah.

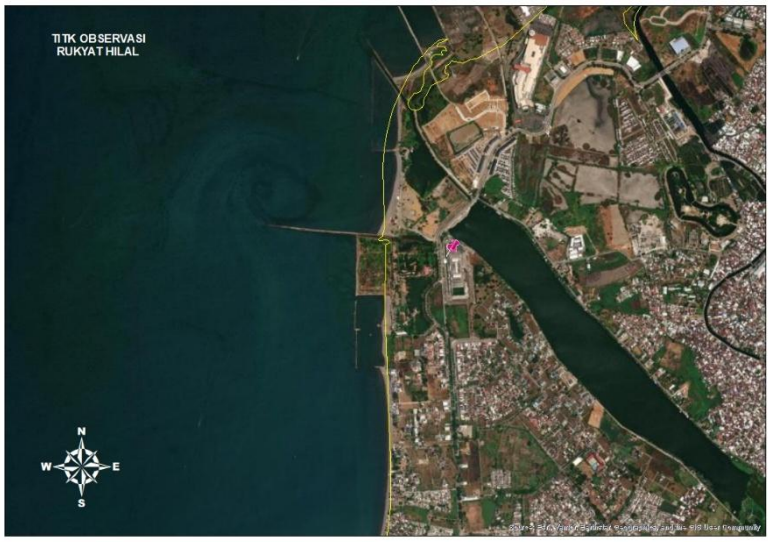
Hasil pemetaan menunjukkan bahwa potensi lokasi rukyat hilal tidak selalu berada pada zona elevasi tertinggi. Rooftop Gedung Mall GTC Makassar, yang berada pada zona rendah hingga sedang, tetap memiliki potensi sebagai lokasi rukyat karena didukung oleh posisi geografis di kawasan pesisir dan keterbukaan ufuk barat yang menghadap langsung ke Selat Makassar. Temuan ini menegaskan bahwa penentuan lokasi rukyat hilal perlu mempertimbangkan hubungan antara elevasi, posisi geografis, dan keterbukaan horizon. Oleh karena itu, Sistem Informasi Geografis dapat digunakan sebagai pendekatan awal yang objektif dan berbasis data dalam evaluasi lokasi rukyat hilal.

Visualisasi peta digital yang dihasilkan melalui ArcGIS juga menunjukkan bahwa penyajian informasi geografis dalam bentuk kartografi mampu mempermudah interpretasi hubungan antara elevasi wilayah dan

[17]Slamet Hambali, *Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), h. 233.

posisi titik observasi. Peta zona potensial rukyat hilal yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai produk visual, tetapi juga sebagai instrumen analisis yang dapat mendukung pengambilan keputusan dalam pemilihan lokasi rukyat hilal di masa mendatang. Penelitian ini memperlihatkan bahwa integrasi ilmu falak dan teknologi geospasial memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi pendekatan ilmiah yang lebih komprehensif dalam studi observasi hilal.

3. Karakteristik Visibilitas Ufuk Barat dari Titik Observasi Gedung GTC Makassar Berdasarkan Analisis Spasial Menggunakan Sistem Informasi Geografis



Gambar 2. Posisi Spasial Rooftop Gedung Mall GTC Makassar terhadap Wilayah Pesisir dan Selat Makassar.

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa rooftop Gedung Mall GTC Makassar berada pada kawasan pesisir bagian barat Kota Makassar dan berhadapan langsung dengan Selat Makassar. Posisi ini memberikan keuntungan geografis berupa keterbukaan horizon ke arah barat dan minimnya hambatan topografi alami pada jalur pengamatan. Muh. Rasywan Syarif menyatakan bahwa keberhasilan rukyat tidak hanya ditentukan oleh

parameter astronomis, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi geografis lokasi pengamatan, terutama keterbukaan ufuk dan minimnya penghalang visual.[18]



Gambar 3. Citra Satelit Posisi Titik Observasi Rooftop Gedung Mall GTC Makassar.

Interpretasi citra satelit[19] menunjukkan bahwa wilayah di depan titik observasi didominasi oleh perairan terbuka sehingga tidak ditemukan hambatan berupa bukit atau pegunungan pada arah barat. Kondisi tersebut mendukung pendapat Susiknan Azhari bahwa lokasi rukyat yang berada di kawasan pantai atau menghadap laut umumnya memiliki peluang observasi yang lebih baik karena horizon yang lebih terbuka.[20] Namun demikian, keterbukaan ufuk bukan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan

[18]Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak: Integrasi Agama dan Sains* (Makassar: Alauddin University Press, 2020), h. 104.

[19]Google LLC, *Google Earth Pro*, Citra Satelit Lokasi Rooftop Gedung Mall GTC Makassar, koordinat 5°11'39" LS dan 119°23'26" BT, diakses 26 Juni 2026.

[20]Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), h. 183.

rukyat hilal. Faktor atmosfer, cuaca, dan parameter astronomis hilal tetap berpengaruh terhadap kemungkinan terlihatnya hilal.[21]

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa rooftop Gedung Mall GTC Makassar berada pada zona elevasi rendah hingga sedang. Lokasi dengan elevasi tertinggi tidak selalu menjadi tempat rukyat yang paling ideal. Potensi lokasi Gedung Mall GTC Makassar justru berasal dari kombinasi antara posisi pesisir, keterbukaan ufuk barat, dan tambahan ketinggian yang diberikan oleh rooftop gedung. Muh. Ma'rufin Sudibyo berpendapat bahwa keberhasilan pengamatan hilal dipengaruhi oleh kombinasi berbagai faktor geografis dan astronomis, bukan hanya oleh faktor ketinggian lokasi semata.[22]

4. Kontribusi dan Keterbatasan Penggunaan Sistem Informasi Geografis dalam Kajian Rukyat Hilal

a. Kontribusi Penggunaan Sistem Informasi Geografis

Penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan sebagai pendekatan ilmiah untuk tahap awal dalam mengevaluasi potensi lokasi rukyat hilal berdasarkan karakteristik geografis wilayah. Melalui pengolahan data *Digital Elevation Model* (DEM) dan analisis spasial menggunakan ArcGIS, penelitian ini berhasil mengidentifikasi zonasi elevasi Kota Makassar serta karakteristik geografis rooftop Gedung Mall GTC Makassar sebagai titik observasi potensial. Elevasi bukan merupakan faktor tunggal dalam menentukan potensi lokasi rukyat hilal. Kawasan pesisir dengan elevasi rendah hingga sedang tetap memiliki potensi yang baik apabila

[21]Kementerian Agama Republik Indonesia, *Pedoman Hisab dan Rukyat* (Jakarta: Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, 2022), h. 87.

[22]Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya* (Solo: Tinta Medina, 2018), h. 211.

didukung oleh keterbukaan ufuk barat, minim hambatan topografi, dan posisi pengamatan yang memadai. Penentuan lokasi rukyat memerlukan integrasi antara aspek astronomis dan geografis.

Perkembangan ilmu falak pada era modern menuntut adanya integrasi antara kajian astronomi dan perkembangan teknologi sehingga kajian keislaman, termasuk rukyat hilal, dapat dikembangkan melalui pendekatan yang lebih ilmiah dan multidisipliner.[23]

Penelitian ini memperluas pemanfaatan teknologi geospasial dalam kajian ilmu falak, yang selama ini lebih banyak berfokus pada parameter astronomis. Penggunaan Sistem Infomasi Geografis memungkinkan proses identifikasi lokasi rukyat dilakukan secara lebih objektif dan berbasis data, sehingga dapat menjadi tahap awal dalam penentuan lokasi observasi hilal yang potensial. Namun, hasil pemetaan ini tetap perlu diintegrasikan dengan parameter astronomis dan atmosfer, seperti tinggi hilal, elongasi, dan kondisi cuaca, karena visibilitas hilal pada dasarnya dipengaruhi oleh kombinasi berbagai faktor pengamatan.[24]

b. Keterbatasan Penggunaan Sistem Informasi Geografis

Analisis yang dilakukan belum mengintegrasikan data bangunan tiga dimensi, kondisi meteorologis, polusi cahaya, maupun parameter astronomis hilal, serta belum menggunakan analisis *viewshed* dan *line of sight* secara rinci. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menentukan visibilitas hilal secara langsung, tetapi hanya menggambarkan potensi geografis suatu lokasi berdasarkan pendekatan spasial. Penelitian selanjutnya

[23]Nurul Wakia and Sabriadi HR, Sejarah Perkembangan dan Ruang Lingkup Kurikulum Ilmu Falak, *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 2, No. 3, (2021), h. 207.

[24]Mohammad Shawkat Odeh, "New Criterion for Lunar Crescent Visibility," Experimental Astronomy, Vol. 18 (2004), h. 64.

perlu mengintegrasikan data atmosfer, model bangunan tiga dimensi, dan parameter astronomis agar diperoleh model evaluasi lokasi rukyat hilal yang lebih komprehensif dan akurat. Peta zonasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti, praktisi falak, maupun lembaga terkait dalam menentukan lokasi observasi hilal di Kota Makassar dan wilayah lainnya yang memiliki karakteristik geografis serupa.

D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian, Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu mengidentifikasi karakteristik topografi Kota Makassar melalui klasifikasi elevasi menjadi tiga zona, yaitu zona rendah (-42–4 m), zona sedang (4–12 m), dan zona tinggi (12–71 m). Hasil pemetaan menunjukkan bahwa elevasi dapat digunakan sebagai tahap awal dalam mengevaluasi potensi geografis lokasi rukyat hilal, namun bukan sebagai faktor penentu tunggal karena perlu dipadukan dengan keterbukaan ufuk barat dan orientasi geografis wilayah.

Rooftop Gedung Mall GTC Makassar memiliki potensi sebagai lokasi rukyat hilal karena berada di kawasan pesisir barat, menghadap langsung ke Selat Makassar, serta memiliki ufuk barat yang relatif terbuka dengan minim hambatan topografi. Meskipun berada pada zona elevasi rendah hingga sedang, tambahan ketinggian dari rooftop memberikan keuntungan berupa bidang pandang yang lebih luas. Penelitian ini menegaskan bahwa SIG dapat menjadi pendekatan ilmiah dan berbasis data dalam evaluasi dan pemilihan lokasi rukyat hilal serta berpotensi dikembangkan melalui integrasi data astronomi, meteorologi, dan analisis visibilitas pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya* (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012)

Ahmad Junaidi, Seri Ilmu Falak: *Pedoman Praktis Perhitungan Awal Waktu Salat, Arah Kiblat dan Awal Bulan* Qamariyah (Ponorogo: STAIN Ponorogo Press, 2011).

Badan Informasi Geospasial (BIG). (2020). *Data Batas Administrasi Wilayah Indonesia*, https://tanahair.indonesia.go.id

Badan Pusat Statistik Kota Makassar, *Kota Makassar dalam Angka 2024* (Makassar: BPS Kota Makassar, 2024).

Chris Brunsdon dan Lex Comber, *An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping*, 2nd ed. (London: SAGE Publications, 2019)

Clive L. N. Ruggles, *Ancient Astronomy: An Encyclopedia of Cosmologies and Myth* (California: ABC-CLIO, 2005),

David F. Maune dan Amar Nayegandhi, *Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual*, 3rd ed. (Bethesda: ASPRS, 2018).

Eddy Prahasta, *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika* (Bandung: Informatika, 2014).

Google LLC. (2026). *Google Earth Pro* (Versi Desktop). https://earth.google.com/

Ian Heywood, Sarah Cornelius, dan Steve Carver, *An Introduction to Geographical Information Systems*, 4th ed. (London: Pearson Education, 2011).

Kementerian Agama Republik Indonesia, *Pedoman Hisab dan Rukyat* (Jakarta: Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, 2022).

Marguerite Madden, *Manual of Geographic Information Systems* (Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2009).

Mohammad Shawkat Odeh, "New Criterion for Lunar Crescent Visibility," *Experimental Astronomy*, Vol. 18 (2004).

Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya* (Solo: Tinta Medina, 2018).

Muh. Rasywan Syarif, *Ilmu Falak: Integrasi Agama dan Sains* (Makassar: Alauddin University Press, 2020).

National Aeronautics and Space Administration (NASA) dan United States Geological Survey (USGS), *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc-Second Global*, https://earthexplorer.usgs.gov

Nurul Wakia, dan Sabriadi HR. *Sejarah Perkembangan dan Ruang Lingkup Kurikulum Ilmu Falak*. *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak*, Vol. 2 No. 3, 2021.

Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, dan David W. Rhind, *Geographic Information Systems and Science*, 4th ed. (New Jersey: Wiley, 2015).

Slamet Hambali, *Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011).

Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012).

Zhilin Li, Qing Zhu, dan Christopher Gold, *Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology* (Boca Raton: CRC Press, 2005).