

# **ANALISIS POLA PERSEBARAN DAN AGIHAN SPASIAL OBJEK WISATA DI KECAMATAN PLAOSAN KABUPATEN MAGETAN MENGGUNAKAN WEBSIG BERBASIS MY MAPS**

**Recallasta Petrica; Taryono**

**Program Studi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta**

## **Abstrak**

Objek wisata di Kecamatan Plaosan memiliki beberapa objek wisata yang minim pengunjung dan minim fasilitas dari segi fisik dan non fisik. Fasilitas dan informasi objek wisata di Kecamatan Plaosan tergolong sederhana dan kurang memadai. Untuk mengetahui persebaran objek wisata, informasi mengenai fasilitas, kondisi objek wisata dan akses, untuk menunjang pengembangan objek wisata di Kecamatan Plaosan, maka penelitian ini bertujuan menganalisis pola persebaran objek wisata menggunakan Average Nearest Neighbor (ANN), menganalisis uji fungsi, tampilan web dan pengujian usability berbasis website My Maps, menganalisis spasial sebaran objek wisata di Kecamatan Plaosan. Penelitian ini menggunakan Metode deskriptif dengan teknik analisis spasial. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa 1) objek wisata di Kecamatan Plaosan memiliki pola seragam dengan ratio 1,361958, 2) hasil dari penggunaan web My Maps meliputi pengujian web, uji fungsi menunjukkan bahwa web My Maps dapat berfungsi dan diakses dengan mudah, penilaian responden mengenai efisien dan efektifitas (pengujian usability) web My Maps menunjukkan bahwa penilaian paling banyak dari segi tampilan web yang mudah dipahami, atribut data dalam mendapatkan informasi, lokasi objek sesuai, website menarik dan website bermanfaat, 3) Kecamatan Plaosan memiliki 13 lokasi objek wisata, 6 objek wisata dapat dijangkau menggunakan kendaraan pribadi maupun transportasi umum yaitu, air terjun tirtto gumarang, air terjun tirtosari, air terjun ngadilojo, telaga sarangan, bumi perkemahan sarangan, kebun bunga refuiga. sedangkan 7 objek wisata yang tidak dapat ditempuh menggunakan kendaraan umum yaitu mojosemi forest park, lawu green forest, kampung susu singolangu, air terjun waton jamas ndak tuo, randugede hidden paradise, telaga wahyu, bumi perkemahan mojosemi. Sedangkan terdapat objek wisata yang tidak dapat dikunjungi karena akses jalan tertutup (longsor) yaitu air terjun tirtto gumarang dan air terjun waton jamas ndak tuo. Objek wisata yang paling ramai sampai dengan yang minim pengunjung yaitu diawali dari objek wisata telaga sarangan, mojosemi forest park, kebun bunga refuiga, kampung susu singolangu, lawu green forest, telaga wahyu, cemoro sewu atau puncak lawu, air terjun gumarang, randugede hidden paradise, air terjun tirtosari, air terjun waton jamas ndak tuo, bumi perkemahan mojosemi, bumi perkemahan sarangan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa objek wisata sudah merata di Kecamatan Plaosan, Serta penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi stakeholder dalam penggunaan web My Maps, masih terdapat beberapa objek wisata yang perlu diperhatikan dari pengelolaan objek wisata dan media promosi.

**Kata kunci:** Average Nearest Neighbor (ANN), Pola spasial, My Maps, Objek wisata,

## **Abstract**

Tourist attractions in Plaosan District have several tourist attractions that have minimal visitors and minimal facilities in terms of physical and non-physical aspects. Facilities and information on tourist attractions in Plaosan District are relatively simple and inadequate. To find out the distribution of tourist attractions, information about facilities, condition of tourist objects and access, to support the development of tourist attractions in Plaosan District, this research aims to analyze the distribution pattern of tourist objects using Average Nearest Neighbor (ANN), analyzing function tests, web displays and testing usability based on the My Maps website, analyzing the spatial distribution of tourist attractions in Plaosan District. This research uses

descriptive methods with spatial analysis techniques. The results of this research show that 1) tourist attractions in Plaosan District have a uniform pattern with a ratio of 1.361958, 2) the results of using the My Maps web include web testing, function tests show that the My Maps web can function and is accessed easily, according to the respondents' assessment regarding the efficiency and effectiveness (usability testing) of the My Maps website, it shows that the most assessments are in terms of web appearance that is easy to understand, data attributes in obtaining information, appropriate object locations, interesting websites and useful websites, 3) Plaosan District has 13 tourist attraction locations, 6 tourist attractions can be reached using private vehicles or public transportation, namely, Tirto Gumarang waterfall, Tirtosari waterfall, Ngadiloyo waterfall, Sarangan lake, Sarangan campground, Refuiga flower garden. Meanwhile, 7 tourist attractions that cannot be reached using public transportation are Mojosemi Forest Park, Lawu Green Forest, Singolangu Milk Village, Waton Jamas Ndak Tuo Waterfall, Randugede Hidden Paradise, Wahyu Lake, Mojosemi Campground. Meanwhile, there are tourist attractions that cannot be visited because the access road is closed (landslide), namely the Tirto Gumarang waterfall and the Waton Jamas Ndak Tuo waterfall. The most crowded tourist attractions to those with minimal visitors are starting from the Telaga Sarangan tourist attraction, Mojosemi Forest Park, Refuiga flower garden, Singolangu Milk Village, Lawu Green Forest, Wahyu Lake, Cemoro Sewu or Lawu Peak, Gumarang Waterfall, Randugede Hidden Paradise. , Tirtosari waterfall, Waton Jamas Ndak Tuo waterfall, Mojosemi campground, Sarangan campground. Based on these results, it can be concluded that tourist attractions are evenly distributed in Plaosan District. And this research can provide benefits for stakeholders in using the My Maps website. There are still several tourist attractions that need attention in terms of tourist attraction management and promotional media.

**Keywords:** Average Nearest Neighbor (ANN), Spatial patterns, Spatial analysis, My Maps, Tourist attractions.

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Isdarmanto dalam (Soebagio, 2012) pariwisata adalah keseluruhan fenomena (gejala) dan hubungan-hubungan yang ditimbulkan oleh perjalanan dan persinggahan manusia di luar tempat tinggalnya. Pariwisata sebagai salah satu sektor penggerak ekonomi telah mengalami perkembangan pesat, terutama dengan pemanfaatan potensi alam suatu daerah. Dalam konteks ini, Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan, menawarkan keindahan geografis dan berbagai objek wisata alam yang dapat menjadi daya tarik bagi pengunjung. Geografi yang memikat, seperti bentang alam pegunungan, pantai landai, dan danau, menjadi modal penting yang dapat dimaksimalkan untuk mendukung industri pariwisata.

Penelitian ini merinci berbagai potensi pariwisata di Kecamatan Plaosan, dengan fokus pada analisis pola persebaran dan agihan spasial objek wisata. Sebagai landasan, Hendarni & Mulyanto (2006) mendefinisikan geografi sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari lokasi, persamaan, dan perbedaan keruangan fenomena fisik dan manusia di permukaan bumi. Potensi pariwisata di Kecamatan Plaosan mencakup keindahan alam, seperti Gunung Lawu, air terjun, dan danau, yang dapat dijadikan sumber daya untuk pengembangan industri pariwisata.

Dalam upaya menganalisis potensi pariwisata tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan geospasial berbasis WebSIG, dengan memanfaatkan layanan Google My Maps. Google My Maps menjadi alat yang efektif untuk memetakan objek wisata berdasarkan potensinya dan memberikan informasi yang dapat diakses secara online. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk memberikan gambaran spasial dan analisis terhadap persebaran objek wisata di Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan.

Langkah awal melibatkan pemahaman mengenai jumlah pengunjung di setiap objek wisata, sebagaimana tercantum dalam data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas Budaya dan Pariwisata Kabupaten Magetan tahun 2023. Objek wisata yang menjadi fokus melibatkan Air Terjun Tirtosari, Telaga Sarangan, dan berbagai destinasi lainnya yang menggambarkan variasi jumlah pengunjung.

Dalam rangka mengatasi kendala yang mungkin dihadapi, seperti minimnya fasilitas dan kurangnya promosi, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan solusi dengan mengidentifikasi kebutuhan yang dapat memacu pengembangan objek wisata. Oleh karena itu, pemetaan persebaran objek wisata di Kecamatan Plaosan diharapkan dapat memberikan pandangan yang komprehensif kepada pihak terkait, terutama Dinas Pariwisata dan perhutani, untuk mengambil keputusan strategis dalam mengembangkan potensi pariwisata di wilayah tersebut. Dengan demikian, penelitian ini berjudul "Analisis Pola Persebaran Dan Agihan Spasial Objek Wisata Di Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan Menggunakan My Maps".

## **2. METODE**

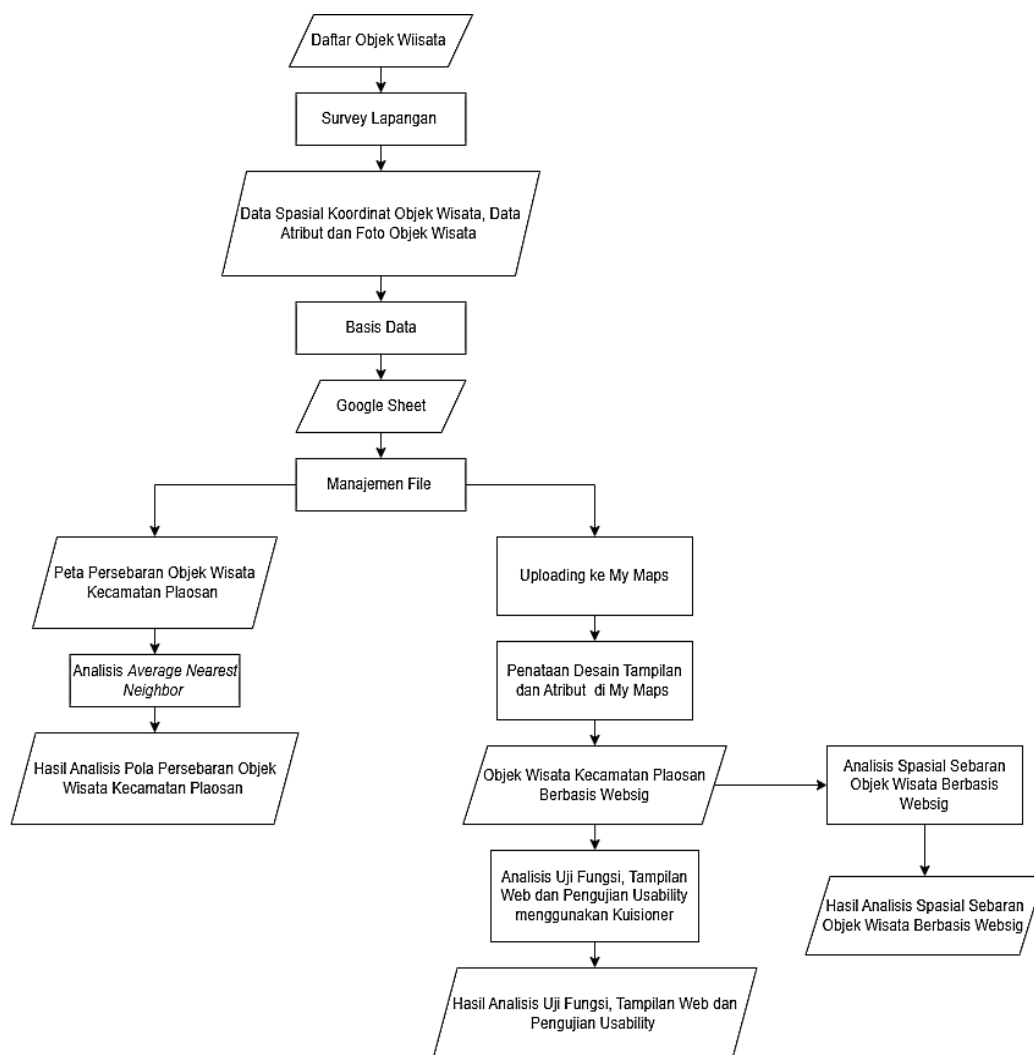
Metode penelitian yang diterapkan dalam naskah ini adalah metode deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena dan keadaan dengan sistematis dan akurat. Fokus utama penelitian adalah pada analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN) dan analisis spasial, yang memungkinkan pemahaman yang mendalam mengenai pola persebaran objek wisata di Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan.

Populasi yang menjadi fokus penelitian adalah objek wisata di Kecamatan Plaosan, dan data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas Pariwisata. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *Quota sampling*. Menurut BPS (2020) *Quota sampling* yaitu pengambilan sampel dimana jumlah sampel telah ditentukan terlebih dahulu. Sehingga metode *Quota sampling* melibatkan 50 responden terkait dari Badan Pusat Statistik dan Dinas Pariwisata. Data dikumpulkan melalui survei lapangan, kuisisioner, dan data sekunder.

Instrumen dan bahan penelitian mencakup penggunaan Map Maker untuk mendapatkan titik koordinat objek wisata, kamera untuk dokumentasi lapangan, Google Drive dan *Google*

Sheet untuk pengolahan data, serta peta RBI Badan Informasi Geospasial sebagai referensi. Teknik pengolahan data melibatkan manajemen file, *Average Nearest Neighbor* (ANN), My Maps untuk pemetaan persebaran objek wisata, uji fungsi, tampilan web, dan pengujian *usability*.

Analisis data dilakukan dengan menerapkan metode *Average Nearest Neighbor* untuk mengetahui pola persebaran objek wisata. Persebaran dapat diartikan sebagai susunan sifat sebaran dan sifat hubungan antara faktor-faktor yang menentukan terjadinya sifat sebaran tersebut Bintaro dalam (Millenium 2023). Uji fungsi, tampilan web dan Uji *usability* menggunakan kuisisioner dengan kriteria kelayakan tertentu. Diagram alir penelitian membantu dalam memvisualisasikan secara sistematis setiap langkah penelitian yang diambil untuk mencapai tujuan akhir. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam pemahaman dan pengembangan objek wisata di Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan.

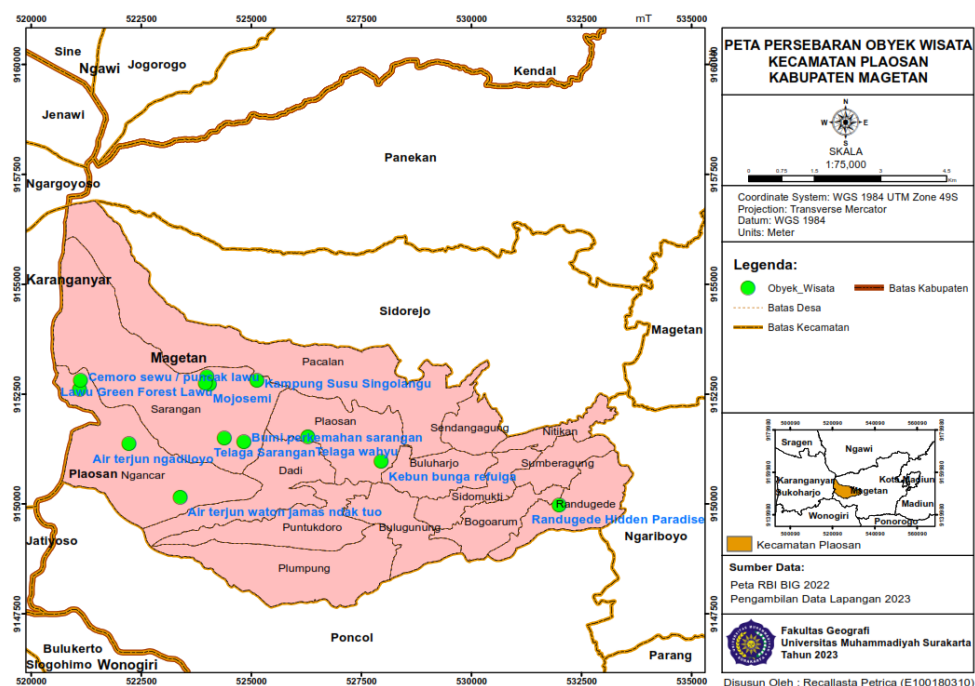


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pola Persebaran Objek Wisata *Average Nearest Neighbor*

Kecamatan Plaosan memiliki 13 destinasi pariwisata yang tercatat dalam data dari Dinas Pariwisata Kebudayaan dan Olahraga Kabupaten Magetan (DISPARBUDPORA) Kabupaten Magetan, serta Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Magetan. Destinasi wisata ini tersebar merata berdasarkan peta administrasi sebaran objek wisata di Kecamatan Plaosan. Penelitian dilakukan dengan memplot titik koordinat, survei di ArcMap, dan analisis pola persebaran menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN). Hasil analisis menunjukkan bahwa pola persebaran objek wisata di Kecamatan Plaosan adalah seragam (*dispersed*) dengan nilai T (rasio) sebesar 1,361958, dan z-score sebesar 2,496669.



Gambar 2. Peta persebaran objek wisata Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan

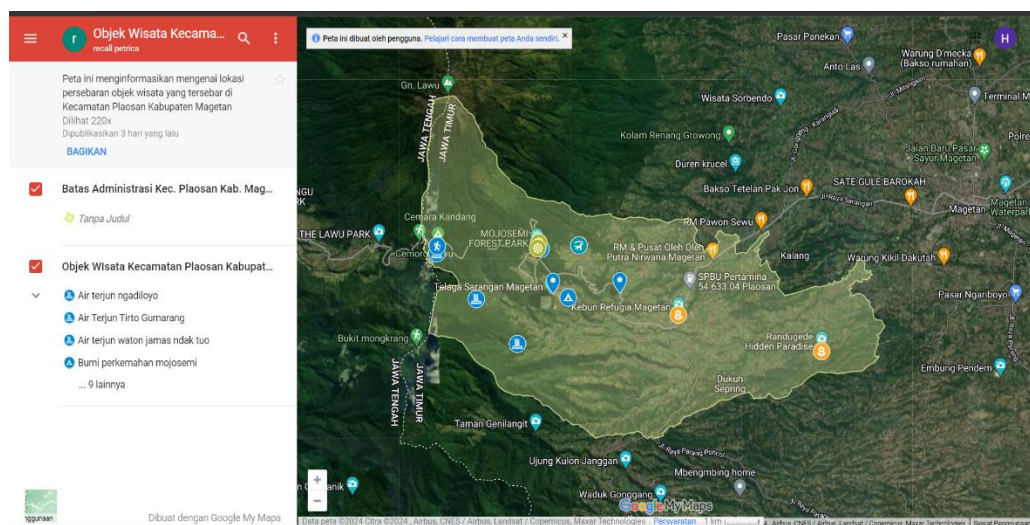
Pola persebaran seragam ini mempermudah aktivitas perekonomian dan pembangunan daerah. Menurut teori Bintaro dalam Khoir (2022), jika nilai T berkisar antara 0 - 0,79, pola sebaran cenderung mengelompok; antara 0,80 – 1,30, pola sebaran cenderung acak; dan antara 1,31 – 2,15, pola sebaran cenderung seragam. Nilai spasial dari setiap objek wisata menunjukkan pola persebaran seragam dengan jarak yang merata antar lokasi.

Penelitian sebelumnya oleh Millenium (2023) dan Khoir (2023) menunjukkan pola persebaran yang lebih mengelompok. Faktor-faktor seperti persebaran penduduk, topografi wilayah, dan aksesibilitas mempengaruhi pola persebaran tersebut. Namun, penelitian ini menunjukkan pola persebaran seragam, dipengaruhi oleh topografi wilayah, pemanfaatan lahan kosong, serta aksesibilitas objek wisata yang dekat dengan pemukiman warga. Pola

seragam ini memberikan keuntungan karena memungkinkan wisatawan mengunjungi beberapa objek wisata dalam satu hari ketika berada di Kecamatan Plaosan.

### 3.2 Uji Fungsi, Tampilan Web dan Pengujian Usability

Objek wisata di Kecamatan Plaosan direpresentasikan dalam websig menggunakan platform My Maps, sebuah peta digital gratis yang dapat diakses oleh siapa pun. Websig ini didesain untuk menampilkan informasi terkait fasilitas, kondisi, aksesibilitas, foto, dan lokasi objek wisata di Kecamatan Plaosan. Situs web tersebut memiliki halaman utama yang menunjukkan sebaran objek wisata, serta fitur tambahan seperti add layers, share, base map, search panel, dan zoom.



Gambar 3. Tampilan Halaman Awal

Pengujian terdiri dari tiga tahap. Pertama, pengujian tampilan web dilakukan dengan mengakses link yang diberikan oleh peneliti menggunakan laptop atau PC. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pengguna yang diberi akses oleh peneliti berhasil mengaksesnya melalui link yang dikirim ke email. Pengguna lain yang tidak memiliki akses sebagai editor masih bisa melihat tampilan web sebagai viewer untuk mendapatkan informasi pada tampilan My Maps.

Tahap kedua adalah pengujian fitur website, di mana beberapa fitur seperti layer untuk menampilkan objek wisata dengan atribut data, fitur share untuk membagikan link, fitur search untuk mencari objek wisata, dan fitur basemap untuk mengubah latar belakang peta diuji. Semua fitur berhasil berfungsi dengan baik.

Tahap ketiga adalah pengujian usability untuk mengevaluasi efisiensi dan efektivitas pengguna terhadap website melalui kuisioner. Menurut shaRpet al dalam widiyaningrum (2021) usability memastikan produk mudah dipelajari, efektif digunakan, dan menyenangkan pengguna. Responden memberikan tanggapan terhadap pernyataan yang telah disediakan peneliti. Hasil kuisioner diolah menggunakan rumus total penilaian dan presentase kelayakan

yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasilnya menunjukkan bahwa website mencapai tingkat efisiensi dan efektivitas yang tinggi, sesuai dengan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan.

Dari hasil kuisioner efisiensi, terutama pada aspek "tampilan website" dan "atribut data", nilai rata-rata bobot dan presentase kelayakan masuk dalam kategori "Sangat Efisien". Sementara dari hasil kuisioner efektivitas, terutama pada aspek "manfaat website", "website menarik", dan "lokasi objek wisata", juga masuk dalam kategori "Sangat Efektif" sesuai dengan kriteria kelayakan yang ditetapkan.

### 3.3 Analisis Spasial Objek Wisata di Kecamatan Plaosan

Tabel 1. Spasial Objek Wisata Kecamatan Plaosan

No.	Nama Objek Wisata	Desa	Long	Lat	X	Y
1.	Air terjun ngadiloyo	Ngancar	111.20145	-7.67732	522216.776	9151369.43
2.	Air Terjun Tirto Gumarang	Ngancar	111.19124	-7.66613	521091.321	9152607.005
3.	Air terjun waton jamas ndak tuo	Ngancar	111.21202	-7.68827	523381.888	9150158.339
4.	Bumi perkemahan mojosemi	Sarangan	111.21803	-7.66510	524045.985	9152719.464
5.	Bumi perkemahan sarangan	Sarangan	111.22509	-7.67687	524823.936	9151417.881
6.	Cemoro sewu / puncak lawu	Ngancar	111.19151	-7.66432	521121.187	9152807.088
7.	Lawu Green Forest Lawu	Sarangan	111.21753	-7.66352	523990.929	9152894.162
8.	Mojosemi	Sarangan	111.21718	-7.66483	523952.255	9152749.36
9.	Randugede Hidden Paradise	Randugede	111.29011	-7.68983	531993.717	9149980.83
10.	Telaga Sarangan	Sarangan	111.22108	-7.67609	524381.738	9151504.341
11.	Telaga wahyu	Plaosan	111.23831	-7.67587	526281.967	9151527.644
12.	Kebun bunga refuiga	Plaosan	111.25345	-7.68098	527951.355	9150961.772
13.	Kampung Susu Singolangu	Sarangan	111.22782	-7.66421	525125.757	9152817.294

Air terjun Ngadiloyo terletak sekitar 1,5 km dari loket pintu masuknya. Pengunjung dapat mencapainya dengan berjalan kaki atau menggunakan ojek motor lokal, namun untuk menggunakan ojek motor, jarak yang dapat ditempuh hanya sekitar 500 m, sementara sisanya harus ditempuh dengan trekking. Rute menuju air terjun menyajikan pemandangan ladang, perbukitan, sungai, dan jembatan. Fasilitas umum seperti toilet dan musolla tersedia bagi

pengunjung. Letaknya masih di dalam kawasan Telaga Sarangan, sekitar 2 km dari loket pintu masuk.

Air terjun Tirto Gumarang berada dekat jalur pendakian Cemoro Sewu. Saat ini tidak dapat diakses karena jalannya mengalami longsor. Koordinatnya adalah 111.19124 E; -7.66613 S.

Air terjun Waton Jamas Ndak Tuo tidak dapat diakses karena jalannya tertutup longsor. Oleh karena itu, objek wisata ini ditutup. Koordinatnya adalah 111.21202 E; -7.68827 S.

Bumi Perkemahan Mojosemi Forest Park dikelola secara pribadi dan menyediakan fasilitas kamar mandi serta alat perkemahan. Lapangan berkemah berada di bawah pohon rindang dan mudah dijangkau dari pusat informasi. Koordinatnya adalah 111.21803 E; -7.66510 S.

Bumi Perkemahan Sarangan terletak di luar Telaga Sarangan dan menawarkan pemandangan Gunung Lawu. Lapangan berkemah berada di lapangan berpasir tanpa banyak vegetasi, dengan bagian tepi yang berbatasan langsung dengan jurang. Dekat dengan Telaga Sarangan sekitar 1,2 km dan Air Terjun Ngadiloyo sekitar 1,8 km. Koordinatnya adalah 111.22509 E; -7.67687 S.

Cemoro Sewu atau Puncak Lawu dapat diakses oleh masyarakat sekitar, terletak di perbatasan Jawa Timur dan Jawa Tengah. Di sepanjang jalur pendakian, terdapat rumah makan dan permukiman warga. Ada juga taman yang dapat dinikmati tanpa pendakian. Koordinatnya adalah 111.19151 E; -7.66432 S.

Lawu Green Forest adalah objek wisata rekreasi dengan spot foto dan atraksi, serta fasilitas penginapan dan parkir luas. Mudah dijangkau dengan kendaraan pribadi, dekat dengan Mojosemi Forest Park sekitar 290 m. Koordinatnya adalah 111.21753 E; -7.66352 S.

Mojosemi Forest Park memiliki atraksi termasuk taman dinosaurus, penginapan, dan bumi perkemahan. Terletak di pinggir jalan yang dilalui oleh kendaraan pribadi. Koordinatnya adalah 111.21718 E; -7.66483 S.

Randugede Hidden Paradise sedang direnovasi dan tidak dapat diakses oleh wisatawan. Koordinatnya adalah 111.29011 E; -7.68983 S.

Telaga Sarangan adalah telaga buatan yang dielola oleh Dinas Pariwisata, mudah diakses dengan transportasi umum atau pribadi. Terdapat fasilitas jalan, toilet, makanan, dan kemah. Banyak di kunjungi wisatawan karena pemandangan perbukitan yang indah. Koordinatnya adalah 111.22108 E; -7.67609 S.



Telaga Wahyu terletak sekitar 4 km dari Telaga Sarangan, hanya dapat diakses dengan kendaraan pribadi. Terdapat tambak budidaya ikan dan wahana kapal bebek. Koordinatnya adalah 111.23831 E; -7.67587 S.

Kebun Bunga Refuiga adalah objek wisata buatan dengan taman bunga indah dan pemandangan pegunungan. Mudah diakses dengan kendaraan pribadi atau umum. Koordinatnya adalah 111.25345 E; -7.68098 S.

Kampung Susu Singolangu terletak di Desa Singolangu, yang merupakan penghasil susu sapi terbesar di Kabupaten Magetan. Pemandangannya menawarkan pegunungan yang sejuk, dengan akses yang agak terjal. Dekat dengan Telaga Sarangan dan Telaga Wahyu. Koordinatnya adalah 111.22782 E; -7.66421 S.

#### **4. PENUTUP**

- 1) Objek wisata di Kecamatan Plaosan memiliki pola persebaran seragam wisata yang tersebar di Kecamatan Plaosan memiliki pola persebaran seragam (*dispersed*) dengan nilai 1,361958 nilai z-score sebesar 2,496669 dipengaruhi oleh topografi, penggunaan lahan kosong, dan aksesibilitas dari permukiman.
- 2) Pembuatan websig *my maps* bertujuan untuk memberikan informasi atribut objek wisata, dengan hasil pengujian menunjukkan keberhasilan akses dan pemahaman fitur. Analisis *usability* menunjukkan efisiensi dan efektivitas dalam menemukan objek wisata serta mendapatkan informasi atribut, hal ini websig berbasis *my maps* bisa menjadi alternatif dalam menyalurkan informasi-informasi dalam pengembangan objek wisata.
- 3) Variasi nilai spasial terjadi pada objek wisata di 4 desa, dengan Desa Sarangan memiliki jumlah objek wisata terbanyak. Keberadaan objek wisata dipengaruhi oleh kondisi lahan, topografi, dan aksesibilitas. terdapat beberapa objek wisata yang perlu diperhatikan dari pengelolaan objek wisata dan media promosi sehingga perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah dalam pengembangan objek wisata di Kecamatan Plaosan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- BPS. (2020). Metode Penarikan Sample. [https://pusdiklat.bps.go.id/diklat/bahan\\_diklat/BA\\_2144.pdf](https://pusdiklat.bps.go.id/diklat/bahan_diklat/BA_2144.pdf)
- Hendarni, D., & Mulyanto, S. P. (2006). Pengantar Geografi. Jakarta: Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Isdarmanto (2017). Kepariwisata dan Pengelolaan Destinasi Pariwisata. Yogyakarta: Gerbang Media Aksara.

- Khoir, A.A.M., (2023). Analisis Spasial Persebaran Fasilitas Kesehatan Di Kabupaten Blora Menggunakan Sistem Informasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Geografis Berbasis Web
- Millenium, E. S. (2023). Pemetaan Sebaran Objek Wisata Alam. (Skripsi). Sugiyono (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Purnomo, N.H., (2016). Geografi Tanah. Surabaya: Unesa University Press.
- Puspitasari, S.R., Awaluddin, M., dan Firdaus, H.S., (2018). Pembuatan Aplikasi Websig Untuk Informasi Persebaran Saran dan Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Kudus. Semarang: Jurnal Geodesi Undip.
- Saputri, S. W. (2020). Analisis Pola Spasial dan Tingkat Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Sleman. (Skripsi). Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung,