

NASKAH ORISINAL

Pemanfaatan Informasi Geospasial untuk Pemetaan Akses Fasilitas Umum di Desa Banturejo sebagai Usulan Desa Wisata

Nurwatik* | Lalu Muhamad Jaelani | Bangun Muljo Sukojo | Hesti Hapsari Handayani | Yanto Budisusanto | Agung Budi Cahyono | Udiana Wahyu Deviantari | Husnul Hidayat | Chelsea Alfarella Putri Taslyanto | Muhammad Nabil Hadjoe | Raihan Daffa Hermawan

Departemen Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Nurwatik, Departemen Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: nurwatik@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Geoinformatika, Departemen Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Desa Banturejo adalah sebuah desa di wilayah Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Desa Banturejo memiliki berbagai macam pariwisata yang mampu menarik wisatawan. Desa Banturejo juga memberikan beberapa fasilitas umum tambahan yang akan mempermudah para wisatawan untuk memenuhi kebutuhan, seperti fasilitas kesehatan, tempat ibadah, rumah makan, dan kantor pelayanan. Fasilitas yang telah disediakan ini merupakan sarana penunjang bagi kegiatan pariwisata di Desa Banturejo. Pada kegiatan pengabdian ke masyarakat ini dibuat peta tematik dengan memanfaatkan informasi geografis untuk pemetaan rute menuju fasilitas umum. Pembuatan peta tematik ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran fasilitas penunjang wisata yang terdapat di Desa Banturejo serta membuat rekomendasi rute efisien menuju fasilitas penunjang wisata berdasarkan jangkauannya terhadap objek wisata guna mengusulkan Desa Banturejo sebagai desa wisata. Kegiatan ini dilakukan menggunakan metode *GeoTagging* untuk menandai posisi dan *Network Analysis* untuk menganalisis rute paling efisien. Kegiatan ini juga melibatkan aspirasi warga setempat untuk menunjukkan lokasi setiap fasilitas umum serta jalan yang dapat dilalui mobil ataupun dengan berjalan kaki. Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa peta rute dari Waduk Selorejo menuju fasilitas umum di Desa Banturejo, karya cipta video pelaksanaan kegiatan, dan berita pada media massa. Hasil tersebut telah dimanfaatkan oleh pemerintah setempat sebagai sumber informasi kepada pengunjung objek wisata Waduk Selorejo mengenai rute ke fasilitas umum terdekat.

Kata Kunci:

Desa Wisata, Fasilitas Umum, GeoTagging, Network Analysis, Peta Tematik

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Desa Banturejo merupakan sebuah desa di wilayah Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Desa Banturejo memiliki luas 288.098 ha yang terbagi menjadi tiga dusun yaitu Dusun Sromo, Dusun Banu dan Dusun Ngramban. Dusun Banturejo merupakan desa yang terletak pada ketinggian 600-800 meter dari permukaan laut dengan kemiringan 10% hingga 45%. Topografis Desa Banturejo berupa pemukiman seluas 53.533 ha, sawah seluas 49.422 ha, ladang seluas 120.373 ha, pekarangan seluas 36.572 ha, tutupan lahan lain seluas 25.598 ha, dan sungai.

Desa Banturejo memiliki berbagai macam pariwisata yang mampu menarik warga lokal maupun mancanegara. Salah satu tempat wisata yang paling menarik yaitu Bendungan Waduk Selorejo. Waduk ini mampu menyajikan keindahan terkait bentang alam dengan udara yang sejuk. Selain objek wisata yang disajikan, Desa Banturejo juga memberikan beberapa fasilitas umum tambahan yang akan mempermudah para wisatawan untuk memenuhi kebutuhan. Desa Banturejo dapat menjadi desa wisata untuk meningkatkan perekonomian serta meningkatkan jumlah wisatawan. Desa wisata adalah komunitas atau suatu masyarakat yang terdiri dari penduduk dari suatu wilayah yang dapat saling berinteraksi dan memiliki kepedulian serta kesadaran untuk berperan bersama sesuai dengan keterampilan dan kemampuan masing-masing dalam memberdayakan potensi bagi tumbuh dan berkembangnya kepariwisataan di wilayahnya.

Pengembangan destinasi seharusnya sesuai prinsip pengelolaan pariwisata, di antaranya dengan adanya keseimbangan antara atraksi, aksesibilitas, dan amenitas. Pembuatan peta rute fasilitas umum di Desa Banturejo diharapkan mampu mendukung pengembangan destinasi di bidang aksesibilitas. Peta rute fasilitas umum ini mampu memberikan manfaat bagi wisatawan maupun bagi warga lokal dengan menciptakan efektivitas perjalanan dan meningkatkan perekonomian dengan bertambahnya wisatawan. Oleh karena itu, pada kegiatan ini akan dilakukan pemetaan sebaran fasilitas umum sebagai sumber rekomendasi kepada Pemerintah Desa Banturejo untuk mengusulkan Desa Banturejo sebagai desa wisata.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Berdasarkan keberadaan objek wisata di Desa Banturejo, maka pada kegiatan pengabdian masyarakat ini akan dilakukan pemetaan rute fasilitas umum di Desa Banturejo. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran fasilitas umum yang terdapat di Desa Banturejo serta membuat rekomendasi peta fasilitas umum sebagai bentuk dukungan aksesibilitas yang ditampilkan dalam bentuk spasial. Kegiatan ini menggunakan metode *Network Analysis – Closest Facility* untuk memodelkan jalur tercepat dan terpendek. Metode *Network Analysis* merupakan salah satu metode dalam Sistem Informasi Geografis yang digunakan untuk menentukan jalur akses optimal menuju lokasi wisata tujuan agar meningkatkan sumber informasi spasial pada objek wisata Bendungan Waduk Selorejo.

Hasil analisis dari metode tersebut akan menghasilkan peta yang dapat dijadikan landasan untuk menentukan pola sebaran dan menjadi data untuk membuat peta fasilitas umum wisata di Desa Banturejo. Hal tersebut mampu menjadi sarana bagi Desa Banturejo agar mampu diusulkan menjadi desa wisata.

1.3 | Target Luaran

Berdasarkan latar belakang dan solusi permasalahan, kegiatan ini akan menghasilkan luaran sebagai berikut:

1. Peta sebaran fasilitas dan rute menuju fasilitas umum penunjang wisata dalam bentuk *hardcopy*

Peta ini berisi sebaran lokasi fasilitas umum di Desa Banturejo dan rute dari Waduk Selorejo menuju beberapa fasilitas umum yang sudah dilakukan survei sebelumnya.

2. Publikasi artikel pengabdian masyarakat pada Jurnal Sewagati ITS, Berita pada Media Massa, Hak Cipta/ Hak Kekayaan Intelektual (HKI) video pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG), yang juga dikenal sebagai Geographic Information System (GIS), merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang difokuskan pada manajemen dan analisis data yang memiliki konteks spasial atau berbasis keruangan. SIG dirancang untuk menjalankan beragam fungsi, termasuk pengambilan, pemeriksaan, penggabungan, manipulasi, analisis, dan visualisasi data yang terkait dengan referensi spasial dalam konteks geografi bumi. Teknologi SIG menonjol karena kemampuannya mengintegrasikan fungsi-fungsi dasar basis data, seperti *query* dan analisis statistik, dengan kapasitas visualisasi dan analisis khusus yang terkait dengan pemetaan. Oleh karena itu, SIG memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai sektor, seperti eksplanasi kejadian, perencanaan strategis, dan peramalan peristiwa dalam berbagai *domain*^[1].

Sistem Informasi Geospasial (SIG) secara fundamental berkaitan dengan data spasial yang mencakup informasi yang merujuk pada lokasi, entitas, dan interaksi antar entitas dalam kerangka keruangan bumi. Data spasial adalah salah satu komponen dalam kumpulan informasi yang menyediakan wawasan tentang berbagai aspek bumi, termasuk elemen-elemen seperti permukaan Bumi, lapisan bawah tanah, badan air, lingkungan laut, dan komponen atmosfer^[2].

2.2 | Network Analysis

Network Analysis pada SIG digunakan untuk menentukan jarak terpendek melalui segmen garis menurut panjang geometri garis. Model data dibuat dengan memberikan faktor pembobot pada segmen garis (jalan). Penentuan jalur terpendek pertama menggunakan algoritma Dijkstra, yang berfungsi untuk mencari jalur terpendek dari satu node ke node lainnya. Algoritma ini menghitung jarak/rute secara rasional, yang tergantung pada optimalisasi kriteria yang dipilih pada rute yaitu faktor pembobot seperti panjang segmen jalan, waktu yang ditempuh dari satu node ke node yang lain, laju kendaraan, kepadatan lalu lintas, dan lain-lain^[3].

Dalam *Network Analysis* ArcGIS, *closest facility* merupakan jenis analisis jaringan untuk menemukan lokasi terdekat (fasilitas) dari situs (insiden), berdasarkan pada impedansi yang dipilih, misalnya menemukan rumah sakit di dekat sebuah kecelakaan mobil. Ketika menemukan fasilitas terdekat, pengguna dapat menentukan berapa banyak fasilitas yang akan ditemukan dan bagaimana arah perjalanan menuju atau dari lokasi.

2.3 | Analisis Spasial

Karakteristik utama Sistem Informasi Geografi adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan overlay yang disebut analisis spasial. Analisa dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi yang sering digunakan dengan istilah analisis spasial, tidak seperti sistem informasi yang lain yaitu dengan menambahkan dimensi ruang (*space*) atau geografi^[4]. Analisis spasial telah terbukti sangat efektif untuk mengevaluasi kesesuaian lokasi tertentu untuk tujuan tertentu, memperkirakan dan memprediksi suatu fenomena, mendeteksi dan memahami perubahan, mendeteksi pola penting dan tersembunyi, dan masih banyak lagi. Menggunakan analisis spasial, informasi dari banyak sumber dapat digunakan, sehingga diperoleh informasi baru. Fenomena yang dapat dianalisis dengan menggunakan pendekatan keruangan adalah fenomena yang memiliki perbedaan nilai, distribusi, pola, perubahan dan kecenderungan akibat perbedaan lokasi dan waktu.

2.4 | Aksesibilitas Fasilitas Umum

Jangkauan pelayanan adalah jarak terjauh yang harus ditempuh oleh masyarakat untuk menuju lokasi suatu pusat pelayanan. Jangkauan digunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan pelayanan tersebut digunakan untuk melayani daerah di sekitarnya, jangkauan pelayanan suatu fasilitas dipengaruhi oleh aksesibilitas. Aksesibilitas juga dapat dijelaskan dalam hal keterjangkauan, aksesibilitas, ketersediaan, dan kecukupan^[5]. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tata guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi^[6]. Mudah merupakan hal yang sangat subyektif dan kualitatif, bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain. Oleh karena itu, diperlukan kinerja kuantitatif yang dapat menyatakan aksesibilitas atau kemudahan.

Dalam penentuan lokasi fasilitas umum perlu diperhatikan beberapa aspek dengan tujuan lokasi fasilitas umum berada pada lokasi optimal sehingga dalam pemanfaatannya akan lebih optimal, efektif dan efisien^[7]. Lokasi optimal berupa fasilitas yang dapat dilihat dari terciptanya keseimbangan antara jumlah fasilitas dan jumlah penduduk yang dilayani dalam suatu area. Lokasi optimal juga berkaitan dengan jarak maksimum jangkauan fasilitas yang mampu melayani penduduk. Selain lokasi fasilitas umum, ketersediaan akses juga mempengaruhi tingkat keterjangkauan objek wisata^[8].

3 | METODE KEGIATAN

3.1 | Alat dan Bahan

Dalam pengukuran tentunya dibutuhkan alat dan bahan yang digunakan. Pada pengukuran ini, alat dan bahan tersebut meliputi:

1. Alat
 - Laptop untuk proses pengolahan data.
 - Software pengolahan data spasial dan penyajian data.
 - *Avenza Maps* sebagai aplikasi untuk melakukan *geotagging* lokasi potensi desa.
 - Microsoft Office untuk penyimpanan data dan pembuatan laporan.
2. Bahan. Bahan dibedakan menjadi 2 data yaitu data spasial dan data non spasial
 - (a) Data spasial
 - i. Data Vektor berupa Batas Administrasi Desa, Jaringan Jalan, Fasilitas Kesehatan, Penginapan/Hotel, Sarana Ibadah, UMKM, ATM, Kantor Pelayanan.
 - ii. Data Koordinat *tracking* jalan yang diperoleh melalui hasil *geotagging* di lapangan menggunakan handphone dan aplikasi *Avenza Maps*.
 - iii. Data Foto Udara Waduk Selorejo, Desa Banturejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang.
 - (b) Data non spasial
 - i. Data Nama Jalan di Desa Banturejo.
 - ii. Data Waktu Tempuh Perjalanan untuk Setiap Jalan.
 - iii. Data Fasilitas Umum di Desa Banturejo.
 - iv. Wawancara warga setempat

3.2 | Metode

Gambar (1) menunjukkan diagram alir proses kegiatan. Kegiatan ini diawali dengan identifikasi masalah dan studi literatur mengenai solusi permasalahan yang akan ditawarkan kepada masyarakat. Selanjutnya, kegiatan pengabdian dilakukan secara langsung di Desa Banturejo untuk mengumpulkan data primer berupa spasial dan nonspasial baik dari pemerintah setempat maupun masyarakat, serta akuisisi data foto udara. Data fasilitas umum berupa data vektor berformat *shapefile* yang didapatkan melalui data BIG (<https://geoportal.big.go.id/#/>) dan melalui akuisisi langsung di lapangan dengan melakukan *tagging* atau wawancara dengan penduduk lokal. Setelah semua data didapatkan, pada kegiatan analisis spasial jalur fasilitas umum terdekat wisata Waduk Selorejo, digunakan metode *Network Analysis-Closest Facility*.



Gambar 1 Diagram Alir Pengabdian Masyarakat.

Tahap selanjutnya dilakukan pengolahan pada data foto udara dan sebaran fasilitas umum. Data dari akuisisi foto udara dilakukan pengolahan menjadi ortofoto menggunakan bantuan *software* AgiSoft Metashape. Hasil ortofoto dilakukan digitasi untuk membuat data jaringan jalan, berupa data vektor garis. Data jaringan jalan dilakukan *editing* atribut untuk pemberian nama jalan dan atribut lain seperti jarak, hasil survei kecepatan kendaraan, dan hasil wawancara. Kemudian, data jaringan jalan tersebut diproses menjadi *network dataset* jaringan jalan.

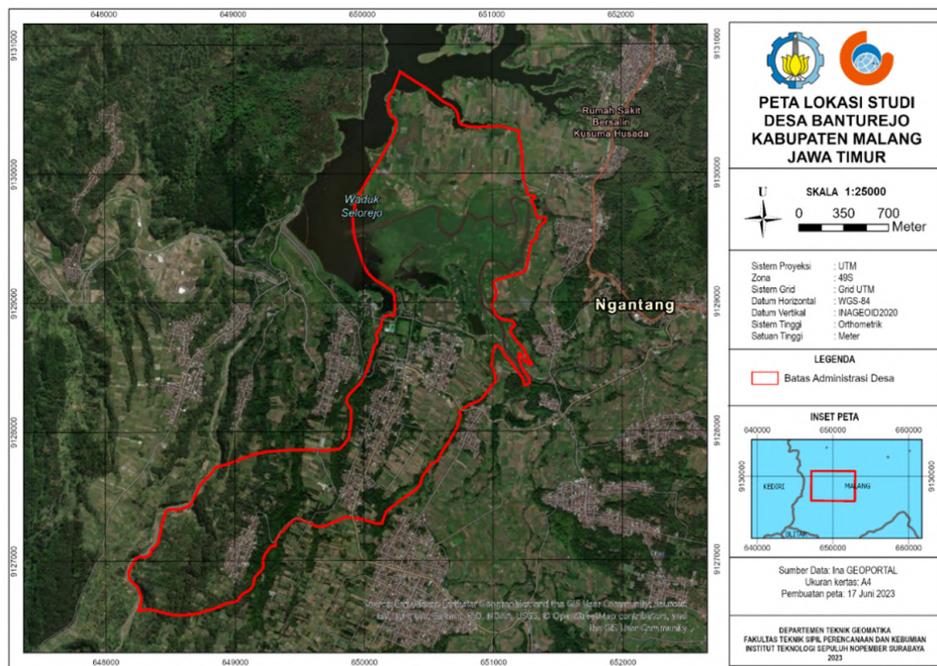
Setelah itu, dilakukan proses *Network Analysis-Closest Facility* pada sebaran lokasi fasilitas umum di Desa Banturejo dan *network dataset* jaringan jalan. *Closest Facility* adalah proses menemukan satu atau lebih fasilitas terdekat dari insiden (lokasi suatu titik) berdasarkan waktu tempuh dan jarak perjalanan. *Closest Facility* mengukur rute antara lokasi kejadian dan fasilitas, serta menentukan mana yang paling dekat satu sama lain. *Closest Facility* menampilkan rute terbaik antara lokasi kejadian dimana dalam pengabdian ini adalah waduk selorejo dan fasilitas umum sebagai tujuan. Rute terbaik yang didapatkan dilakukan *overlay* dengan batas administrasi Desa Banturejo serta ortofoto.

Tahap selanjutnya adalah penyajian data yang berupa peta rute menuju fasilitas umum terdekat Waduk Selorejo, Desa Banturejo, Kecamatan Ngantang, Kab. Malang. presentasi hasil pengabdian masyarakat, pembuatan artikel jurnal pengabdian masyarakat, dan penyusunan video kegiatan pengabdian masyarakat untuk didaftarkan sebagai Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Tahap terakhir pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sosialisasi hasil kegiatan sekaligus penyerahan hasil berupa Peta 2D kepada pemerintah Desa Banturejo.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Waktu dan Tempat Pelaksanaan

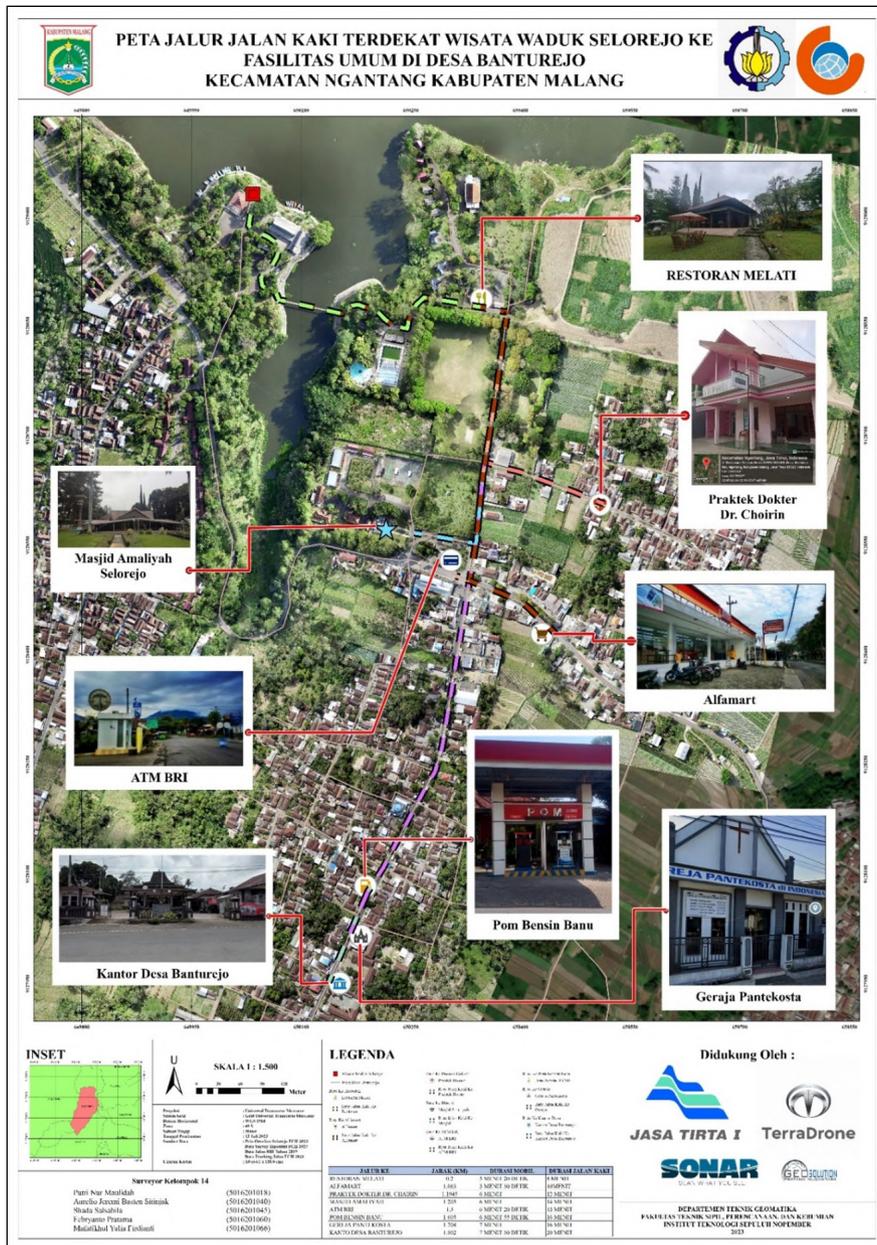
Adapun waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pada tanggal 25 Mei - 21 Juli 2023. Detil kegiatan untuk mendapatkan data yang diperlukan yakni Sabtu 1 Juli 2023 hingga Jumat 7 Juli 2023 pada 07.00 - 17.00 WIB (Survei dan Pengukuran) dan 19.15 - 22.00 WIB (Pengolahan Data) bertempat di Desa Banturejo dan Pandansari, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Sedangkan proses pengolahan data lanjutan dilakukan di Laboratorium Geoinformatika Teknik Geomatika ITS, Surabaya. Gambar (2) menunjukkan cakupan area pembuatan peta tematik rute menuju fasilitas umum di Desa Banturejo.



Gambar 2 Lokasi studi.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini juga diliput oleh ITS News dan sudah diluncurkan pada berita online pada link <https://www.its.ac.id/news/2024/01/18/tim-its-kembangkan-potensi-wisata-geospasial-desa-banturejo/>. Pemberitaan ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahwa Kecamatan Ngantang memiliki *spot* wisata alam berupa waduk Selorejo dan memiliki banyak fasilitas pendukung objek wisata yang tersebar di sekitarnya, salah satunya di Desa Banturejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Dengan memberikan informasi mengenai sebaran fasilitas umum dan rute menuju fasilitas umum di Desa Banturejo, pemerintah Desa Banturejo berharap masyarakat luas menjadikan Waduk Selorejo sebagai salah satu tujuan wisata di Kabupaten Malang dan perekonomian Desa Banturejo menjadi lebih baik. Dengan begitu, Pemerintah Desa bisa mengusulkan Desa Banturejo sebagai Desa Wisata.

4.2 | Hasil Peta Rute Terdekat



Gambar 3 Peta Jalur Jalan Kaki Terdekat dari Wisata Waduk Selorejo ke Fasilitas Umum Desa Banturejo.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menghasilkan peta jalur menuju fasilitas umum dengan jalan kaki dan kendaraan baik roda dua maupun roda empat. Peta ini dibuat sebagai bahan rekomendasi pengusulan Desa Banturejo sebagai Desa Wisata dari aspek aksesibilitas. Gambar (3) menunjukkan peta jalur jalan kaki terdekat dari wisata waduk Selorejo ke fasilitas umum di Desa Banturejo. Dalam peta tersebut, Waduk Selorejo ditunjukkan oleh simbol bintang berwarna biru dan 8 fasilitas umum ditunjukkan dengan foto lokasi. Fasilitas umum tersebut dari Restoran Melati, Alfamart, Praktek Dokter Dr. Chairin, Masjid Amaliyah, ATM BRI, SPBU Banu, Gereja Pantekosa, dan Kantor Desa Banturejo.



Gambar 4 Peta Jalur Berkendara Terdekat dari Wisata Waduk Selorejo ke Fasilitas Umum Desa Banturejo.

Sedangkan Gambar (4) menunjukkan peta jalur berkendara dari wisata waduk selorejo ke fasilitas umum di Desa Banturejo. Terdapat 8 jalur jalan kaki maupun berkendara dari waduk menuju 8 fasilitas umum seperti yang ditampilkan pada Tabel 1 .

Tabel 1 Data Jarak dan Durasi Jalur

Jalur Ke	Jarak (KM)	Durasi Berkendara	Durasi Jalan Kaki
Restoran Melati	0.2	5 Menit 20 Detik	8 Menit
Alfamart	1.083	5 Menit 30 Detik	10 Menit
Praktek Dokter Dr. Chairin	1.1945	6 Menit	12 Menit
Masjid Amaliyah	1.205	6 Menit	14 Menit
ATM BRI	1.3	6 Menit 20 Detik	15 Menit
SPBU Banu	1.605	6 Menit 55 Detik	16 Menit
Gereja Pantekosta	1.708	7 Menit	16 Menit
Kantor Desa Banturejo	1.902	7 Menit 30 Detik	20 Menit

Dari Tabel 1 terlihat bahwa fasilitas umum di Desa Banturejo dapat diakses dari Waduk Selorejo kurang dari 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa dari aspek aksesibilitas Desa Banturejo dapat dikategorikan memiliki akses terhadap fasilitas umum yang cepat.

4.3 | Analisis

1. Analisis Jalur Terdekat Restoran

Pada Jalur ini, Restoran Melati dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori tempat makan. Tempat makan menjadi tujuan penting bagi wisatawan yang sedang berwisata di Waduk Selorejo. Hasil *Network Analysis* yang telah dilakukan Restoran Melati yang terletak di bagian Selorejo *Resort and Hotel* menjadi rute terdekat dari Waduk Wisata Selorejo. Restoran Melati memiliki jarak 200 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 5 menit 2 detik dan waktu tempuh jalan kaki 8 menit.

2. Analisis Jalur Terdekat Alfamart

Pada jalur ini, Alfamart dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori minimarket. Minimarket salah satu tempat penting bagi wisatawan dimana kelengkapan barang terjamin. Setelah dilakukan *Network Analysis* Alfamart menjadi tempat belanja dengan rute paling dekat dari Waduk Wisata Selorejo. Alfamart memiliki jarak 1.083 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 7 menit 30 detik dan waktu tempuh jalan kaki 10 menit.

3. Analisis Jalur Terdekat Dokter

Pada jalur ini, Praktek Dokter Umum Dr. Chairin dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori kesehatan. Salah satu yang terpenting dalam aspek wisata adalah adanya layanan kesehatan, fasilitas kesehatan di Desa Banturejo yang terdekat berdasarkan *Network Analysis* merupakan tempat Praktik Dokter Umum Dr. Chairin .Praktik Dokter Umum Dr.Chairin memiliki jarak 1,1945 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 6 menit dan waktu tempuh jalan kaki 12 menit.

4. Analisis Jalur Terdekat Masjid

Pada jalur ini, Masjid A'maliyah dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori tempat ibadah. Tempat ibadah terutama Masjid Jami' merupakan tujuan wisatawan muslim untuk melaksanakan ibadah sholat yang dimana sangat penting bagi wisatawan beragama muslim. Masjid A'maliyah memiliki jarak 1,205 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 6 menit dan waktu tempuh jalan kaki 14 menit.

5. Analisis Jalur Terdekat ATM

Pada jalur ini, ATM BRI dipilih sebagai fasilitas umum terkait layanan finansial. ATM merupakan tempat yang penting juga bagi wisatawa yang ingin mengambil uang. Sayangnya, ATM yang ada di dekat Wisata Waduk Selorejo hanya ATM

BRI berdasarkan *Network Analysis*. ATM BRI memiliki jarak 1,3 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 6 menit 20 detik dan waktu tempuh jalan kaki 14 menit.

6. Analisis Jalur Terdekat Pom Bensin

Pada jalur ini, POM Bensin dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori tempat isi bahan bakar kendaraan. Pom Bensin juga sangat penting bagi wisatawan yang berkendara untuk mengisi bahan bakar kendaraannya. Pada hasil *Network Analysis* Pom Bensin terdekat hanya ada di Pom Bensin Banu. Pom Bensin Banu memiliki jarak 1,605 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 6 menit 20 detik dan waktu tempuh jalan kaki 16 menit.

7. Analisis Jalur Terdekat Gereja

Pada jalur ini, Gereja Pantekosta dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori tempat ibadah umat nasrani. Selain tempat ibadah masjid, Gereja penting bagi wisatawan beragama nasrani yang dimana para wisatawan bisa berkunjung atau beribadah di Gereja. Berdasarkan *Network Analysis*, Gereja Pantekosta di Indonesia merupakan gereja terdekat dari Waduk Wisata Selorejo. Gereja Pantekosta memiliki jarak 1,708 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 7 menit dan waktu tempuh jalan kaki 16 menit.

8. Analisis Jalur Terdekat Kantor Desa

Pada jalur ini, Kantor Desa Banturejo dipilih sebagai fasilitas umum dalam kategori kantor pelayanan umum. Kantor pelayanan penting bagi wisatawan yang akan melakukan perizinan kegiatan atau kepentingan perizinan lainnya. Contoh beberapa wisatawan ingin mengadakan acara yang mengharuskan mengurus perizinan pada kantor desa. Berdasarkan *Network Analysis*, hanya satu Kantor Desa Banturejo. Kantor Desa Banturejo memiliki jarak 1,902 Meter dari Waduk Selorejo dengan waktu tempuh menggunakan mobil 7 menit 30 Detik dan waktu tempuh jalan kaki 20 menit.

4.4 | Partisipasi dan Respon Masyarakat

Gambar (5) menunjukkan hasil dokumentasi partisipasi masyarakat dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini. Partisipasi masyarakat sangat diperlukan untuk mensukseskan terlaksananya program pengabdian masyarakat^[9].



Gambar 5 Keterlibatan masyarakat dalam Pengabdian Masyarakat.

Pengabdian ini memerlukan validasi data jaringan jalan yang dapat diakses. Partisipasi masyarakat dalam kegiatan ini berupa penunjukan lokasi fasilitas umum yang masih beroperasi dan jalan yang bisa diakses oleh kendaraan roda dua, empat, serta berjalan kaki dalam bentuk wawancara dan survei lapangan. Dengan mengklasifikasikan jenis jalan, diharapkan akan menghasilkan jenis rute yang berbeda pula dengan waktu tempuh pada masing-masing ruas jalan^[10]. Data tersebut tidak bisa didapatkan dari sumber data sekunder, melainkan dari masyarakat setempat yang memahami keadaan yang sebenarnya di lapangan. Kemudian, masyarakat juga memiliki peran untuk memberikan aspirasi mengenai rute-rute sehingga hasil pengabdian dapat lebih dipahami masyarakat dan memberikan informasi yang *up-to-date*. Tanpa adanya keterlibatan masyarakat Desa Banturejo yang paling memahami kondisi wilayah tersebut, kegiatan ini tidak mungkin dapat berhasil. Masyarakat Desa Banturejo telah memberikan dukungan penuh, khususnya dalam hal penyediaan informasi terkait rute jalan yang akan divalidasi dan fasilitas umum yang masih beroperasi. Pengabdian ini dilakukan dengan adanya kerjasama yang baik antara mitra dan masyarakat, sehingga program ini dapat berjalan dengan sukses dan memberikan manfaat nyata bagi semua pihak yang terlibat.



Gambar 6 (a) Keterlibatan mitra industri dan (b) Sosialisasi hasil kegiatan masyarakat.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah membantu Pemerintah Desa Banturejo untuk memvisulisasikan aspek aksesibilitas dalam merekomendasikan Desa Banturejo sebagai desa wisata. Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, didapatkan beberapa fasilitas umum yang terdekat dari wisata Waduk Selorejo antara lain ada Restoran dengan nama Restoran Melati, tempat perbelanjaan yaitu Alfamart, fasilitas kesehatan berupa tempat Praktek Dokter Dr. Chairin, tempat peribadatan umat muslim yaitu Masjid Amaliyah, fasilitas ATM, SPBU, fasilitas peribadatan untuk umat nasrani yaitu Gereja Pantekosta, dan fasilitas umum berupa layanan administratif pemerintah yaitu Kantor Desa Banturejo. Kegiatan pengabdian masyarakat ini terlaksana dengan lancar dengan dukungan Pemerintah Desa Banturejo, mitra industri yaitu Terra Drone Indonesia, dan partisipasi masyarakat. Partisipasi masyarakat dalam kegiatan ini berupa penunjukan lokasi fasilitas umum yang masih beroperasi dan jalan yang bisa diakses oleh kendaraan roda dua, empat, serta berjalan kaki dalam bentuk wawancara dan survei lapangan. Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini telah disosialisasikan kepada masyarakat dan Pemerintah Desa Banturejo sebagai validasi kebenaran rute dan telah diserahkan dalam bentuk Peta 2D dan telah diberitakan pada media massa *online*.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan terimakasih kepada Departemen Teknik Geomatika dan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Institut Teknologi Sepuluh Nopember atas dukungan dan pengadaan dana pengabdian masyarakat bertempat di Desa Banturejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada mitra survei pengabdian masyarakat, PT Sonar Nusantara dan Terra Drone Indonesia karena telah membantu selama proses akuisisi data. Selain itu, terimakasih kepada masyarakat Desa Banturejo karena telah berpartisipasi dan membantu kelancaran pengabdian ini.

Referensi

1. Pitrawati, Verawati. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PADA JASA LOUNDRY DI BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Cendikia* Vol 22 No1 2022;22(1):37–43.
2. Irwansyah E. Sistem informasi geografis: prinsip dasar dan pengembangan aplikasi. DigiBook Yogyakarta; 2013.
3. Jakimavičius M, Mačerinskiene A. A GIS-based modelling of vehicles rational routes. *Journal of Civil Engineering and Management* 2006;12(4):303–309.
4. Adil A, Triwijoyo BK. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Irigasi dan Embung di Lombok Tengah. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer* 2021;20(2):273–282.
5. Ngui AN, Vanasse A. Assessing spatial accessibility to mental health facilities in an urban environment. *Spatial and spatio-temporal Epidemiology* 2012;3(3):195–203.
6. Widyonarso ES, Yuliasuti N. Tingkat Aksesibilitas Fasilitas Sosial berdasarkan Konsep Unit Lingkungan di Perumnas Banyumanik Kota Semarang. *Ruang* 2014;2(4):351–360.
7. Bachtiar A, et al. Alternative route planning analysis of tourism transport using analytical hierarchy process (AHP) and network analysis methods (Case Study: Jember Regency). In: *IOP conference series: Earth and environmental science*, vol. 1127 IOP Publishing; 2023. p. 012046.
8. Nurlaela S, Siswanto VK, Santoso EB, Setyaningsih Y, Prasetyo FH, Saputro RA, et al. Pengembangan Jalur Wisata Budaya Majapahit, Trowulan, Kabupaten Mojokerto Berbasis Network Strategy. *Sewagati* 2024;8(3):1575–1589.
9. Jatayu A, Idajati H, Umilia E, Abdurrahman A, Nurif M, Abadi I, et al. Penguatan Kapasitas dan Strategi Adaptasi Sektor Pariwisata Gili Ketapang dalam mendukung Pengembangan Wisata Berbasis Ketahanan Iklim. *Sewagati* 2024;8(3).
10. Watik N, Jaelani L. Flood evacuation routes mapping based on derived-flood impact analysis from landsat 8 imagery using network analyst method. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 2019;42:455–460.

Cara mengutip artikel ini: Nurwatik, Jaelani, L.M., Sukojo, B.M., Handayani, H.H., Budisusanto, Y., Cahyono, A.B., Deviantari, U.W., Hidayat, H., Taslyanto, C.A.P., Hadjoe, M.N., Hermawan, R.D., (2024), Pemanfaatan Informasi Geospasial untuk Pemetaan Akses Fasilitas Umum di Desa Banturejo sebagai Usulan Desa Wisata, *Sewagati*, 8(4):1943–1953, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i4.1447>.