



SAR-GIS: Integrasi Teknologi untuk Penanganan Kondisi Darurat Tanralili

Abdul Mannan^{1)*}, Rusdi²⁾, Hasriyanti¹⁾, Rahma Musyawarah¹⁾, Fathul Rahman¹⁾, Masrum¹⁾

¹Jurusan Geografi, Universitas Negeri Makassar. Makassar, Indonesia.

²Jurusan Pendidikan IPS, Universitas Negeri Makassar. Makassar, Indonesia.

Diterima: 18 September 2025

Direvisi: 10 November 2025

Disetujui: 21 November 2025

Abstrak

Pengelolaan kawasan wisata alam membutuhkan kesiapan sumber daya manusia dalam menghadapi kondisi darurat seperti hilangnya pengunjung, kecelakaan, dan bencana alam. Kegiatan pengabdian masyarakat di Kawasan Wisata Tanralili ini bertujuan meningkatkan kapasitas pengelola melalui pemanfaatan teknologi *Geographic Information System (GIS)* berbasis perangkat lunak dan keras. Metode yang digunakan meliputi *On-site Training* dan Studi Kasus dalam empat tahapan: (1) pendekatan kelompok untuk memetakan potensi dan kebutuhan pengelola wisata, (2) pengenalan teknologi GIS dalam penanganan darurat, (3) praktik penggunaan hardware dan software GIS, serta (4) evaluasi efektivitas kegiatan. Teknologi yang dimanfaatkan mencakup *Google Earth Pro*, *SASPlanet*, *ArcGIS 10.8*, *Global Mapper*, *Agisoft*, *Avenza Maps*, *SW Maps*, dan *Google Find My Device* untuk mendukung pemetaan, navigasi, dan pencarian pengunjung. Sementara itu, *drone DJI Mavic Pro* digunakan untuk pemantauan udara dan pencarian di medan sulit. Evaluasi dilakukan melalui tes pemahaman, observasi keterampilan, dan umpan balik peserta. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep GIS dan keterampilan teknis pengelola, serta peningkatan kesiapsiagaan menghadapi situasi darurat secara cepat, efektif, dan berbasis teknologi.

Kata kunci: *geography information system; manajemen kondisi darurat; wisata alam.*

SAR-GIS: Technological Integration for Emergency Response in Tanralili

Abstract

The management of natural tourism areas requires well-prepared human resources to handle potential emergency situations such as missing visitors, accidents, or natural disasters. This community service activity was conducted in the Tanralili Tourism Area with the aim of enhancing the capacity of site managers through the application of Geographic Information System (GIS) technology, integrating both software and hardware components. The methods employed included On-site Training and Case Studies, implemented in four stages: (1) group-based assessment to identify the potential and needs of tourism managers, (2) introduction to GIS technology for emergency management, (3) hands-on practice in operating GIS hardware and software, and (4) evaluation of program effectiveness. The technologies utilized included Google Earth Pro, SASPlanet, ArcGIS 10.8, Global Mapper, Agisoft, Avenza Maps, SW Maps, and Google Find My Device, supporting satellite image interpretation, spatial mapping, navigation, and visitor search operations. Additionally, a DJI Mavic Pro drone was used for aerial monitoring and search efforts in difficult terrains. Evaluation was carried out through comprehension tests, skill observations, and participant feedback. The results indicated a significant improvement in the participants' understanding of GIS concepts, technical proficiency, and preparedness to respond to emergencies efficiently and technology-based

Keywords: *geographic information system; emergency management; ecotourism.*

PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor strategis dalam pembangunan nasional yang berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, menciptakan lapangan kerja, serta memperkuat identitas budaya dan lingkungan suatu daerah. Dalam beberapa dekade terakhir, orientasi pengembangan pariwisata di Indonesia mulai bergeser dari pariwisata massal menuju pariwisata berbasis alam dan keberlanjutan (*nature-based and sustainable tourism*) (Qur'an, Marini, & Hidayat, 2023; Dewi & Maulida, 2022). Pergeseran ini didorong oleh meningkatnya kesadaran akan pentingnya pelestarian sumber daya alam serta kebutuhan wisatawan akan pengalaman yang lebih autentik dan berwawasan lingkungan.

Kerentanan kawasan wisata terhadap kondisi darurat diperparah oleh faktor lingkungan yang dinamis, seperti perubahan iklim global, peningkatan curah hujan ekstrem, serta perubahan tutupan lahan yang menyebabkan ketidakstabilan lereng (Saiman, 2022). Kondisi ini menuntut adanya strategi mitigasi bencana yang lebih efektif dan berbasis teknologi agar pengelola wisata dapat melakukan tindakan cepat dan tepat. Menurut teori manajemen risiko pariwisata, mitigasi bencana yang baik harus mencakup tahapan identifikasi bahaya, analisis kerentanan, penilaian kapasitas, serta penyusunan rencana tanggap darurat yang berbasis data spasial (BNPB, 2013). Dalam konteks ini, teknologi *Geographic Information System* (GIS) menjadi salah satu pendekatan yang sangat relevan dan inovatif.

Sektor pariwisata alam di Indonesia memiliki potensi ekonomi yang sangat besar, terutama di kawasan pegunungan dan danau yang menawarkan panorama alam yang menakjubkan. Potensi ini menjadi pendorong utama dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal dan pengembangan ekonomi daerah berbasis ekowisata (Rifai et al., 2020; Nurhamsyah et al., 2021). Namun, di balik potensi tersebut, sektor pariwisata alam sering dihadapkan pada risiko tinggi terhadap keselamatan pengunjung. Berbagai kasus kecelakaan di alam terbuka, kehilangan arah, hingga terjadinya bencana alam seperti longsor dan banjir, menunjukkan bahwa aspek keselamatan masih menjadi tantangan besar dalam pengelolaan destinasi wisata alam (Andikasari, Kombong, & Febriyanti, 2023; Syahrizal & Palilu, 2020).

Kerentanan kawasan wisata terhadap kondisi darurat diperparah oleh faktor lingkungan yang dinamis, seperti perubahan iklim global, peningkatan curah hujan ekstrem, serta perubahan tutupan lahan yang menyebabkan ketidakstabilan lereng (Saiman, 2022). Kondisi ini menuntut adanya strategi mitigasi bencana yang lebih efektif dan berbasis teknologi agar pengelola wisata dapat melakukan tindakan cepat dan tepat. Menurut teori manajemen risiko pariwisata, mitigasi bencana yang baik harus mencakup tahapan identifikasi bahaya, analisis kerentanan, penilaian kapasitas, serta penyusunan rencana tanggap darurat yang berbasis data spasial (BNPB, 2013). Dalam konteks ini, teknologi *Geographic Information System* (GIS) menjadi salah satu pendekatan yang sangat relevan dan inovatif.

Kawasan Wisata Tanralili, yang terletak di wilayah pegunungan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan, merupakan salah satu destinasi wisata alam yang tengah berkembang. Daya tarik utama kawasan ini adalah Danau Tanralili yang dikelilingi tebing dan hutan pegunungan alami (Mardhatillah et al., 2021). Namun, secara geografis, kawasan ini memiliki karakteristik yang cukup menantang: akses jalan sempit, kondisi tanah labil, potensi longsor dan banjir saat hujan deras, serta kabut tebal yang sering mengurangi jarak pandang (IDN, 2024). Minimnya sarana navigasi digital dan tidak tersedianya peta risiko yang dapat

diakses melalui smartphone menjadi kendala utama dalam upaya penanganan kondisi darurat.

Dalam perspektif teoritis, GIS berfungsi sebagai sistem informasi berbasis lokasi yang mampu mengintegrasikan data spasial (keruangan) dan nonspasial untuk menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan keputusan (Rizani, 2021). Dalam konteks penanggulangan bencana, GIS dapat digunakan untuk memetakan zona bahaya, menentukan jalur evakuasi, serta melakukan pemantauan dan koordinasi lapangan secara *real-time* (Pang et al., 2024; Bolanowska et al., 2024). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa integrasi GIS dengan sistem navigasi berbasis GPS dapat meningkatkan efektivitas operasi pencarian dan penyelamatan (SAR) di medan sulit (Stepanek & Claypool, 1997). Dengan demikian, penerapan GIS dalam pengelolaan kawasan wisata tidak hanya berperan dalam pemetaan potensi dan risiko, tetapi juga sebagai alat komunikasi spasial antara pengelola wisata, tim penyelamat, dan wisatawan.

Telah banyak kegiatan pengabdian melalui pelatihan GIS yang dilakukan oleh para pengabdi terdahulu (Latifah, Maika, & Ariyanti, 2019; Juradi, Bakri, & Thamsi, Wakila, & Aswadi, 2023; Destiani et al., 2025), namun inovasi tersebut tidak meyentuh aspek teknis pemetaan terestrial menggunakan *software* berbasis android, sehingga Kelemahan ini menyebabkan peserta pelatihan belum memiliki kemampuan untuk melakukan pemetaan cepat dan praktis di lapangan menggunakan perangkat mobile yang lebih mudah diakses. Selain itu, keterbatasan tersebut membuat proses pengumpulan data spasial menjadi kurang efisien, kurang responsif terhadap kondisi lapangan yang dinamis, serta bergantung pada perangkat dan perangkat lunak berbasis desktop yang tidak selalu dapat digunakan dalam situasi darurat atau lokasi terpencil. Akibatnya, kompetensi peserta dalam menghasilkan data geospasial yang *real-time* dan berbasis kebutuhan lapangan masih belum optimal.

Inovasi pengabdian ini terletak pada pengintegrasian teknologi GIS dengan pendekatan pelatihan berbasis kasus nyata (*case-based training*) di lapangan, yang melibatkan perangkat lunak seperti *Google Earth Pro*, *ArcGIS*, dan *Avenza Maps*, serta perangkat keras seperti *drone* untuk mendukung pemantauan udara. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat kapasitas pengelola wisata dalam aspek teknis pemetaan, tetapi juga membangun kesadaran spasial dalam merespons situasi darurat secara cepat, akurat, dan berbasis data.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pengelola Kawasan Wisata Tanralili dalam memanfaatkan teknologi GIS untuk penanganan kondisi darurat, memperkuat sistem navigasi dan pemantauan berbasis spasial, serta mengembangkan model manajemen keselamatan wisata yang adaptif dan berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model penerapan teknologi mitigasi risiko berbasis komunitas yang dapat direplikasi pada kawasan wisata alam lainnya di Indonesia.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berlokasi di kawasan wisata Tanralili, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Sasaran utama kegiatan ini adalah BUMDES Desa Manimbahoi beserta kelompok pengelola Kawasan Wisata Tanralili sebanyak 20 orang. Kegiatan melibatkan tim pengabdi, pengelola wisata (anggota BUMDES) masyarakat sekitar yang terlibat dalam operasional wisata. Selanjutnya, Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini adalah Metode On-site Training dan Studi Kasus. Metode ini menggunakan pendekatan pembelajaran yang mengombinasikan latihan langsung dengan analisis permasalahan di lapangan untuk meningkatkan pemahaman peserta tentang

pemanfaatan teknologi GIS dalam manajemen kondisi darurat di kawasan wisata Tanralili. Alur kegiatan pengabdian diuraikan sebagai berikut:

Tahap pendekatan kelompok. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan *Focus Group Discussion* (FGD) yang bertujuan untuk memahami kondisi lapangan sekaligus mengidentifikasi potensi sumber daya manusia yang berperan sebagai pengelola kawasan wisata Tanralili. Tahap pengembangan wawasan dan pengenalan Teknologi GIS dalam manajemen kondisi darurat. Pada tahap ini, peserta diperkenalkan pada konsep dasar *Geographic Information System* (GIS) beserta perannya dalam manajemen kondisi darurat di kawasan wisata. Sebagai bentuk penguatan, peserta diperkenalkan pada berbagai perangkat lunak dan perangkat keras pendukung GIS yang dapat dimanfaatkan dalam penanganan kondisi darurat. *Google Earth Pro* dan *SAS Planet*, *ArcGIS 10.8* serta *Agisoft*. Selain itu, aplikasi berbasis mobile seperti *Avenza Maps*, *SW Maps*, *Google Find My Device* dan *Google Form* juga dimanfaatkan sebagai sarana registrasi pengunjung secara online untuk mendukung sistem pendataan. Tahap praktik penggunaan *hardware* dan *software* GIS. Tahap praktik dilaksanakan untuk melatih keterampilan teknis peserta dalam mengoperasikan perangkat keras maupun perangkat lunak GIS. Tahap pemberian sarana prasarana evakuasi. Pada tahap ini, disediakan berbagai perlengkapan yang menunjang proses evakuasi korban agar dapat dilakukan secara cepat, aman, dan efektif. Sarana prasarana evakuasi meliputi: Selimut Thermal, Oksigen Portable, Ransel P3K lengkap dengan obat-obatan standar, dan Tandu Lipat, bidai/spark kayu serta Perban/*bandage* Elastis.

Keberhasilan program pengabdian masyarakat ini dianalisis melalui sejumlah indikator terukur yang mencerminkan tingkat efektivitas kegiatan di lapangan. Salah satu indikator utama adalah tingkat partisipasi peserta, di mana minimal 80% anggota pengelola kawasan wisata terlibat aktif dalam pelatihan pemanfaatan teknologi mitigasi dan respons darurat. Peningkatan kapasitas mitra juga terlihat dari kemampuan pengelola wisata dalam mengoperasikan berbagai perangkat dan aplikasi pendukung keselamatan, seperti *Google Find My Device*, *drone surveilans*, *Avenza Maps*, dan *SW Maps*. Selain itu, para pengelola mampu melakukan instalasi aplikasi pemetaan tersebut pada smartphone pengunjung serta mengoperasikan alat komunikasi *Handy Talky* sebagai bagian dari sistem komunikasi darurat. Program ini juga menghasilkan ketersediaan sarana dan prasarana evakuasi yang memadai serta penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengelolaan Kawasan Wisata. Dampak keberlanjutan dari kegiatan ini tampak pada meningkatnya pemanfaatan teknologi dalam operasional sehari-hari kawasan wisata Tanralili, disertai dengan tumbuhnya kesadaran pengunjung terhadap pentingnya aspek keselamatan dalam kegiatan wisata alam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Aktivitas pariwisata pendakian memiliki risiko tinggi karena berlangsung di wilayah dengan karakteristik alam yang kompleks, seperti jalur terjal, kondisi cuaca yang dinamis, serta potensi bahaya berupa longsor, kabut, dan keterbatasan akses komunikasi. Dalam situasi darurat, seperti pendaki tersesat, cedera, atau bencana alam, kecepatan dan ketepatan informasi menjadi faktor krusial dalam penyelamatan (Samsudin et al., 2022). Pada kasus ini, teknologi *Geographic Information System* (GIS) berperan penting dalam mendukung manajemen kondisi darurat.

GIS dapat digunakan untuk memetakan jalur pendakian, lokasi titik rawan bahaya, serta rute evakuasi alternatif yang dapat diakses oleh tim penyelamat maupun pendaki.

Melalui integrasi dengan data GPS, sistem ini memungkinkan pelacakan posisi pendaki secara real time, sehingga mempercepat proses pencarian dan evakuasi ketika terjadi kondisi darurat. Peta digital berbasis GIS juga dapat memberikan informasi spasial yang lebih detail, seperti kontur medan, titik sumber air, hingga lokasi pos pengamanan terdekat (Thamsi, Wakila, & Aswadi, 2024). Selain itu, GIS berfungsi sebagai media analisis risiko dengan menggabungkan data lingkungan, topografi, dan iklim untuk mengidentifikasi area-area yang paling rentan. Informasi ini sangat bermanfaat bagi pengelola kawasan wisata pendakian dalam menyusun strategi mitigasi, penyediaan rambu evakuasi, dan rencana tata kelola darurat yang lebih terstruktur. Dengan demikian, pemanfaatan GIS tidak hanya membantu mempercepat respon dalam situasi kritis, tetapi juga meningkatkan aspek pencegahan dan kesiapsiagaan.

Peran strategis GIS dalam manajemen kondisi darurat pada pariwisata pendakian pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan keselamatan dan kenyamanan wisatawan. Teknologi ini juga memperkuat kapasitas pengelola dalam menjaga keberlanjutan aktivitas wisata berbasis alam, sekaligus mendukung promosi pariwisata yang berwawasan keamanan dan mitigasi risiko (Nillan et al., 2023). Penerapan GIS di kawasan wisata alam tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga strategis dalam membangun destinasi wisata yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan di tengah dinamika perubahan lingkungan dan peningkatan aktivitas wisata alam.

Tahap Pendekatan Kelompok Pelaksanaan kegiatan diawali dengan *Focus Group Discussion* (FGD) yang bertujuan untuk memahami kondisi lapangan sekaligus mengidentifikasi potensi sumber daya manusia yang berperan sebagai pengelola kawasan wisata Tanralili. Melalui forum diskusi kelompok ini, diperoleh informasi mengenai tingkat kesiapan, kemampuan dasar, serta pengalaman pengelola dalam menghadapi situasi darurat. Diskusi juga dimanfaatkan untuk menggali kebutuhan utama dan hambatan yang dihadapi terkait penerapan teknologi GIS (Muhammad, Hadi, & Irfan, 2018). Hasil FGD menunjukkan bahwa pengelola belum pernah memanfaatkan GIS dalam penanganan kondisi darurat, namun menilai bahwa teknologi tersebut memiliki potensi besar untuk mendukung peningkatan keselamatan pengunjung. Temuan ini menjadi dasar dalam merancang strategi pengembangan yang relevan dengan kapasitas pengelola.



Gambar 1. Pelaksanaan *Fokus Discussion Group*

Tahap Pengembangan Wawasan dan Pengenalan Teknologi GIS dalam Manajemen Kondisi Darurat, peserta diperkenalkan pada konsep dasar *Geographic Information System* (GIS) beserta perannya dalam manajemen kondisi darurat di kawasan wisata. Materi yang diberikan meliputi pemahaman mengenai fungsi GIS dalam memetakan potensi bahaya, penentuan jalur evakuasi, serta dukungannya terhadap pengambilan keputusan secara

cepat (Ratwianingsih, Mulyaningsi, & Johadi, 2021). Penyampaian materi dilakukan dengan pendekatan kontekstual, yakni mengaitkan potensi risiko yang ada di Tanralili dengan solusi berbasis GIS, sehingga peserta dapat langsung memahami manfaat teknologi tersebut dalam dalam manajemen kondisi darurat pada kawasan wisata Tanralili.

Sebagai bentuk penguatan, peserta diperkenalkan pada berbagai perangkat lunak dan perangkat keras pendukung GIS yang dapat dimanfaatkan dalam penanganan kondisi darurat. Beberapa perangkat lunak yang digunakan antara lain *Google Earth Pro* dan *SAS Planet* untuk interpretasi visual kawasan berbasis citra satelit, ArcGIS 10.8 untuk pengolahan data spasial (Hidayat et al., 2025), *Global Mapper* untuk konversi data spasial dan interpretasi topografi, serta *Agisoft* untuk pengolahan citra foto udara (Firliana, Kasih, & Suprapto, 2016). Selain itu, aplikasi berbasis *mobile* seperti *Avenza Maps* dan *SW Maps* diperkenalkan untuk keperluan navigasi kawasan wisata (Nurhamsyah et al., 2021), sementara *Google Find My Device* dapat digunakan dalam pencarian dan pelacakan pengunjung yang tersesat (Kompas, 2023). *Google Form* juga dimanfaatkan sebagai sarana registrasi pengunjung secara online untuk mendukung sistem pendataan (Jamil, Laksono, & Merisdawati, 2023).

Dari sisi perangkat keras, peserta diperkenalkan pada penggunaan drone DJI Mavic Pro yang berfungsi dalam pencarian korban melalui pemantauan udara (Mishra et al., 2020). Kombinasi antara *software* dan *hardware* ini menjadi bagian penting dalam membangun sistem manajemen kondisi darurat berbasis GIS yang lebih efektif, efisien, dan adaptif dengan kebutuhan kawasan wisata Tanralili.

Tahap Praktek Penggunaan *Hardware* dan *Software* GIS, dilaksanakan untuk melatih keterampilan teknis peserta dalam mengoperasikan perangkat keras maupun perangkat lunak GIS. Perangkat yang digunakan meliputi *smartphone Android*, laptop atau PC berbasis Windows, GPS portabel, serta *drone* untuk pemantauan udara (Fuhrmann et al., 2008). Pada tahap ini peserta diarahkan untuk melakukan input data spasial, menyusun peta jalur evakuasi, menandai titik-titik rawan, hingga melakukan simulasi pencarian dan penyelamatan dengan dukungan aplikasi GIS.

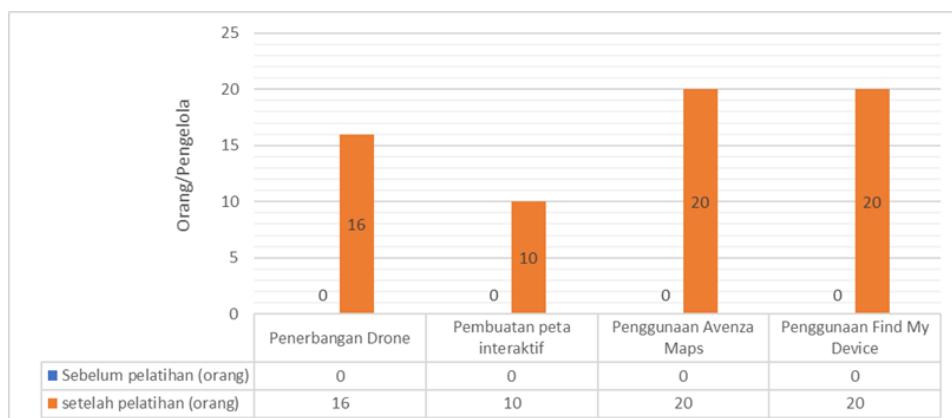
Dalam praktiknya, peserta diperkenalkan pada berbagai perangkat lunak yang mendukung manajemen kondisi darurat. *Google Earth Pro* dan *SAS Planet* digunakan untuk interpretasi visual kawasan berbasis citra satelit, sedangkan ArcGIS 10.8 berfungsi dalam pengolahan data spasial (Effendi & Hariyanto, 2016). *Global Mapper* dimanfaatkan untuk konversi data spasial dan interpretasi topografi (Arbi & Chandra, 2022), sementara *Agisoft* digunakan dalam pengolahan citra foto udara (Abidin et al., 2022). Untuk kebutuhan navigasi kawasan wisata, peserta dilatih menggunakan *Avenza Maps* dan *SW Maps* (Pfau & Blanford, 2018), sementara *Google Find My Device* diperkenalkan sebagai aplikasi pencarian dan pelacakan pengunjung yang tersesat (Kompas, 2023). Selain itu, *Google Form* digunakan sebagai sarana registrasi pengunjung secara daring sehingga memudahkan pendataan.

Dari sisi perangkat keras, peserta mempraktikkan penggunaan *drone* DJI Mavic Pro yang berfungsi untuk mendukung pencarian korban melalui pemantauan udara. Kombinasi antara berbagai perangkat lunak dan perangkat keras ini menjadikan tahapan praktik lebih komprehensif, sehingga peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan teknologi GIS secara langsung dalam penanganan kondisi darurat di kawasan wisata Tanralili.



Gambar 2. Praktek Penggunaan *Drone* Surveilans

Pemberian Sarana Prasarana Evakuasi, dilakukan untuk menunjang proses evakuasi korban agar dapat dilakukan secara cepat, aman, dan efektif. Peralatan yang tersedia meliputi tandu lipat ergonomis untuk memudahkan mobilisasi korban dalam posisi horizontal, serta tandu vertical rescue yang digunakan khusus pada kondisi evakuasi di medan sulit atau vertikal. Selain itu, disiapkan tas P3K yang berisi obat-obatan standar guna penanganan awal terhadap korban, bidai/*splint* kayu untuk imobilisasi pada kasus patah tulang atau cedera ekstremitas, serta perban dan bandage elastis yang berfungsi untuk menghentikan perdarahan, melindungi luka, dan memberikan stabilisasi tambahan. Ketersediaan sarana prasarana ini memastikan bahwa setiap tindakan evakuasi dapat dilaksanakan sesuai standar keselamatan dan kebutuhan medis darurat.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Penggunaan Teknologi

Kegiatan pengabdian masyarakat yang mengintegrasikan teknologi *Geographic Information System* (GIS) dalam manajemen kondisi darurat di Kawasan Wisata Tanralili menunjukkan hasil positif dan sesuai dengan kebutuhan lapangan. Aktivitas wisata pendakian yang memiliki risiko tinggi akibat faktor medan, cuaca, dan keterbatasan akses komunikasi kini dapat dikelola dengan lebih aman melalui sistem berbasis GIS. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas pengelola wisata Tanralili dalam memanfaatkan GIS sebagai instrumen utama mitigasi risiko, kesiapsiagaan, dan respon darurat. Teknologi ini tidak hanya mempercepat proses pengambilan keputusan pada situasi kritis, tetapi juga memperkuat sistem pencegahan serta tata kelola keselamatan pengunjung,

sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan keamanan, kenyamanan, dan keberlanjutan pariwisata berbasis alam di kawasan Tanralili.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui integrasi teknologi *Geographic Information System* (GIS) dalam manajemen kondisi darurat kawasan wisata Tanralili menunjukkan hasil yang positif dan relevan dengan kebutuhan lapangan. Aktivitas pariwisata pendakian yang memiliki risiko tinggi akibat faktor medan, cuaca, dan keterbatasan akses komunikasi dapat lebih aman dikelola dengan dukungan sistem berbasis GIS. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun sebagian peserta masih membutuhkan pendalaman keterampilan teknis dalam pengolahan data spasial lanjut, mayoritas telah mampu mengoperasikan perangkat GIS dengan baik. Peserta juga mampu mengintegrasikan hasil interpretasi spasial dengan kebutuhan lapangan, khususnya dalam simulasi evakuasi dan pencarian korban. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas pengelola kawasan wisata Tanralili dalam memanfaatkan GIS sebagai instrumen penting untuk mitigasi risiko, kesiapsiagaan, dan respon darurat. Teknologi ini tidak hanya mempercepat pengambilan keputusan pada saat kritis, tetapi juga memperkuat aspek pencegahan serta tata kelola keselamatan wisatawan. Dengan demikian, penerapan GIS berkontribusi langsung pada peningkatan keamanan, kenyamanan, dan keberlanjutan pariwisata berbasis alam di kawasan Tanralili.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) di bawah naungan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdikdikteksteknologi) atas dukungan pendanaan yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Penghargaan juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Makassar atas bimbingan dan pendampingan selama pelaksanaan. Tidak lupa, apresiasi ditujukan kepada warga Desa Manimbahoi serta pengelola Kawasan Wisata Tanralili atas partisipasi aktif, dukungan, dan kerja samanya sehingga kegiatan ini dapat berjalan lancar dan memberikan manfaat bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. R., Umar, R., Qaiyimah, D., Malik, A., & Darwis, M. R. (2022). Pemetaan Menggunakan Pewasat Tanpa Awak (Drone) Kawasan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tamangapa. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian LP2M UNM 2022*, 3, 245-248.
- Andikasari, L. Y., Kombong, E. P., & Febriyanti, I. H. (2023). Pelatihan dan Pemanfaatan Teknologi sebagai Upaya Pencarian dan Penyelamatan Korban dalam Masa Tanggap Darurat Bencana. *Risenologi*, 8(1), 20-25. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2023.81.412>
- Arbi, Y., & Chandra, A. (2022). Perancangan Peta Irigasi Petak Tersier L1 Ta Sunua Tengah Daerah Irigasi Batang Anai II. *Cived*, 9(3), 422-430. <https://doi.org/10.24036/cived.v9i3.116484>
- BNPB. (2013). *Pedoman Media Center Tanggap Darurat Bencana*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Retrieved from <https://bpbd.madiunkota.go.id/wp->

content/uploads/2020/02/perka-8-tahun-2013-tentang-pedoman-media-center-tanggap-darurat-bencana.pdf

- Bolanowska, J., Dębińska, E., Dmytryshyn, M., & Maciuk, K. (2024). The Application of Gis Tools in Emergency Rescue in Sustainable Goals Achieving. *Transport and Telecommunication*, 25(4), 439-461. <https://doi.org/10.2478/ttj-2024-0032>
- Destiani, D., Fatimah, S., Muhtadin, F. A., Febrian, R., Ahmad, F., Husaeni, A., Saputra, M. D., Maridjan, M., Fitriyani, D., Mustofa, M. Z., Muzaky, R. K., Resita, R., Mujahid, W., Mulyana, A., Rafiqi, P. A., Maulana, R. I., Adawiyah, A., Khaerurijal, F., Baasith, A. A., & Zaky, Z. (2025). Evaluasi Pemetaan Wilayah Desa Dawungsari dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal PkM MIFTEK*, 6(1), 33-38.
- Dewi, H., & Maulida, F. N. (2022). Orientasi Preferensi Pengunjung terhadap Subjek Interpretasi Alam di Taman Wisata Alam Gunung Papandayan. *Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian* 12(khusus), 67-80. DOI: 10.29244/jstsv.12.Khusus.67-80
- Effendi, A. Y., & Hariyanto, T. (2016). Pembuatan Peta Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan Menggunakan Metode Fuzzy logic. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 714-722.
- Firliana, R., Kasih, F., & Suprapto, A. (2016). Pemanfaatan GIS untuk Sistem Informasi Pariwisata. *Nusantara of Enginering*, 3(1), 1-6.
- Fuhrmann, S., Stone, L. D., Casey, M. C., Curtis, M. D., Doyle, A. L., Earle, B. D., Jones, D. J., Rodriguez, P., & Schermerhorn, S. M. (2008). Teaching Disaster Preparedness in Geographic Education. *Journal of Geography*, 107(3), 112-120. <https://doi.org/10.1080/00221340802458482>
- Hidayat, S. N., Wirahayu, Y. A., Astina, I. K., & Insani, N. (2025). Pemetaan Jalur Pendakian Gunung Lawu Via Babar Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai Upaya Mendukung Wisata Minat Khusus. *Jurnal Praksis dan Dediaksi Sosial*, 8(1), 19-30.
- IDN. (2024). *Danau Tanralili, Destinasi Camping Akhir Pekan di Gowa*. IDN Times Sulsel, 1. IDN Times Hyperlocal. Retrieved from <https://sulsel.idntimes.com/travel/destination/pesona-tanralili-danau-eksotis-di-kaki-gunung-bawakaraeng-00-lm183-y2xsqv>
- Jamil, M., Laksono, B. B., & Merisdawati, M. (2023). Program Pelatihan Pertolongan Pertama pada Kejadian Cidera di Tempat Wisata Air Terjun Coban Jahe Malang. *Jurnal Pengabdian Soepraoen*, 1(1), 18-29.
- Juradi, M. I., Bakri, S., & Thamsi, A. B. (2023). Pelatihan Teknologi Berbasis Software ArcGIS untuk Pembuatan Peta Wilayah bagi Taruna-Taruni SMK Techno Terapan Makassar. *Madaniya*, 4(4), 1417–422.
- Kompas. (2023). *Cara Kerja "Find My Device" di Android, Fitur Penting Pelacak HP Hilang*. Retrieved from <https://tekno.kompas.com/read/2023/01/04/10310027/cara-kerja-find-my-device-di-android-fitur-penting-pelacak-hp-hilang?page=all>
- Latifah, F. N., Maika, M. R., & Ariyanti, N. (2019). PKM Geo UMKM Desa Kenongo. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 259-266.
- Mardhatillah, M., Agus, A., Faisal, F., Goeltom, A. D. L., Yahya, M., & Kasim, M. (2021). Bentuk Clustering Pengembangan Kawasan Wisata Malino. *Jurnal Kepariwisataan*:

- Destinasi, Hospitalitas dan Perjalanan, 5(2), 96-109.*
<https://doi.org/10.34013/jk.v5i2.413>
- Mishra, B., Garg, D., Narang, P., & Mishra, V. (2020). Drone-Surveillance for Search and Rescue in Natural Disaster. *Computer Communications, 15*(1), 1-10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140366419318602>
- Muhammad, F., Hadi, A., & Irfan, D. (2018). Pengembangan Sistem Informasi Panduan Mitigasi Bencana Alam Provinsi Sumatera Barat Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan, 11*(1), 27-42. <https://doi.org/10.24036/tip.v11i1.93>
- Nillan, F. F., Tukino, T., Nurapriani, F., & Hananto, A. (2023). Sistem Informasi Geografis Pariwisata Gunung Berbasis Android Di Karawang. *Innovative: Journal of Social Science Research, 3*(4), 7570-7582.
- Nurhamsyah, D., Ismiraj, M. R., Putra, P. K. D. N. Y., & Yuniar, E. (2021). Pendampingan Kelompok Peternak Sadar Wisata terkait Pengembangan Daerah Wisata Curug Ciparakan sesuai Standar Keselamatan. *Farmers: Journal of Community Services, 5*(1), 39-43.
- Pang, S., Zhang, B., Lu, J., Pan, R., Wang, H., Wang, Z., & Xu, S. (2024). Application of IMU/GPS Integrated Navigation System Based on Adaptive Unscented Kalman Filter Algorithm in 3D Positioning of Forest Rescue Personnel. *Sensors, 24*(18), 5873-5890. <https://doi.org/10.3390/s24185873>
- Pfau, L., & Blanford, J. I. (2018). Use of Geospatial Data and Technology for Wilderness Search and Rescue by Nonprofit Organizations. *Professional Geographer, 70*(3), 434-442. <https://doi.org/10.1080/00330124.2018.1432367>
- Qur'an, A. A., Marini, T., & Hidayat, M. (2023). Pengembangan Desa Wisata Berbasis Community Based Tourism (CBT) pada Situ Tirta Marta Purbalingga Perspektif Islam. *MABSYA: Jurnal Manajemen Bisnis Syariah, 5*(1), 33-44. <https://doi.org/10.24090/mabsya.v5i1.8021>
- Ratwianingsih, L., Mulyaningsi, T., & Johadi, J. (2021). Analisis Potensi dan Upaya Pengembangan Desa Wisata Alam Kepuhsari Manyaran Wonogiri. *KUAT: Keuangan Umum dan Akuntansi Terapan, 3*(1), 25-30. <https://doi.org/10.31092/kuat.v3i1.1164>
- Rizani, F. (2021). Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Spbu Berbasis Android. *Jurnal Tika, 6*(2), 51-57. <https://doi.org/10.51179/tika.v6i02.456>
- Saiman, S. G. L. S. (2022). Studi Pembangunan Infrastruktur Pariwisata. *Jurnal Kawistara, 12*(3), 341-353. <https://doi.org/10.22146/kawistara.65838>
- Stepanek, J., & Claypool, D. W. (1997). GPS Signal Reception Under Snow Cover: A Pilot Study Establishing The Potential Usefulness of GPS in Avalanche Search and Rescue Operations. *Wilderness and Environmental Medicine, 8*(2), 101-104. [https://doi.org/10.1580/1080-6032\(1997\)008\[0101:GSRUSC\]2.3.CO;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(1997)008[0101:GSRUSC]2.3.CO;2)
- Syahrizal, N. A., & Palilu, A. (2020). *Pengembangan Prototipe Drone untuk Keperluan Mendeteksi Korban Bencana*. Retrieved from <http://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/516/1/Pengembangan%20Prototipe%20Drone%20untuk%20Keperluan%20Mendeteksi%20Korban%20Bencana.pdf>

Thamsi, A. B., Wakila, M. H., & Aswadi, M. (2024). Pelatihan Penggunaan Aplikasi GPS Essentials dan Quantum GIS untuk Pembuatan Peta bagi Siswa SMK Penerbangan Techno Terapan. *Idea Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 262-269.
<https://doi.org/10.53690/ipm.v4i03.305>