



Pemetaan Lokasi Rawan Longsor: Rancangan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk Mitigasi di Desa Sekarwangi, Kecamatan Cibadak, Kabupaten Sukabumi

Tri Ginanjar Laksana^{1*}, Najwa Mima Salsabila², Hanifah Adhiya³, Isma Raudhatul Janah⁴,

Bagas Wahyu Permana⁵, Sultan Ahmad Rizki⁶, Mayadi⁷

^{1,2,3,4,6,7}Fakultas Ilmu Komputer, Prodi S1 Informatika,

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

*e-mail korespondensi: tri.ginanjar.laksana@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Sekarwangi merupakan desa yang terletak di daerah kecamatan Cibadak, yang berada di cekungan dan dikelilingi perbukitan. Terdapat 4 RW, yang rawan terkait bencana longsor, RW 01, 11, 13 dan 17. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Jawa Barat sebagai daerah perbukitan yang saat ini rawan longsor. Meskipun tanah longsor tidak dapat diprediksi dan dicegah secara pasti, kita dapat berusaha untuk meminimalkan terjadinya tanah longsor di wilayah yang rentan terhadap longsor. Karena tanah longsor di Desa Sekarwangi terdiri dari lereng dan bukit yang terjal, hal tersebut dapat mengganggu mobilitas dan merugikan masyarakat. Pemetaan akan membantu mengurangi risiko tanah longsor. Mitigasi pemetaan rawan longsor menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis untuk mendukung data pemetaan daerah mana saja yang dapat terjadi bencana longsor, seperti jenis tanah, kemiringan lereng, kependudukan, dan tutupan lahan yang dipadukan dengan tataletak geografis. Hasil rancangan dan identifikasi mitigasi pemetaan tanah longsor akan menghasilkan rancangan sistem deteksi mitigasi longsor yang dimulai dengan analisis peta rawan longsor dan menggunakan pendeteksian gejala longsor.

Kata Kunci: mitigasi; rawan; longsor; geographic information system (GIS); pemetaan

Abstract

Sekarwangi is a village located in the Cibadak sub-district, which is in a basin and surrounded by hills. There are 4 RWs, which are prone to landslides, RW 01, 11, 13 and 17. The West Java National Disaster Management Agency (BNPB) is a hilly area which is currently prone to landslides. Although landslides cannot be predicted and prevented with certainty, we can try to minimize the occurrence of landslides in areas that are prone to landslides. Because landslides in Sekarwangi Village consist of steep slopes and hills, this can disrupt mobility and harm the community. Mapping will help reduce the risk of landslides. Landslide prone mapping mitigation uses a Geographic Information System approach to support mapping data on areas where landslides can occur, such as soil type, slope, population and land cover combined with geographic layout. The results of landslide mitigation mapping will produce a landslide mitigation detection system design that starts with landslide hazard map analysis and uses landslide symptom detection.

Keywords: mitigation; vulnerable; landslide; geographic information system (GIS); mapping



Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Bencana longsor adalah suatu peristiwa alam yang pada saat ini frekuensinya semakin meningkat. Secara geografis sebagian besar wilayah Indonesia berada pada Kawasan rawan bencana alam, dan salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah bencana longsor (Addi Wafa, 2016). Bencana yang telah menjadi siklus berulang, melahirkan pengetahuan dan teknologi untuk menyiasatinya. Strategi itu pun menjadi kunci mitigasi untuk selamat dari ancaman bencana ke depan (Nurwulandari et al., 2023). Setiap wilayah memerlukan mitigasi kebencanaan untuk meminimalisir dampak yang terjadi setelah bencana (Ahmad Amri Nur, 2024). Bencana yaitu peristiwa yang dapat mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam maupun non alam. mitigasi dilakukan untuk mengantisipasi untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Menurut UU No.24 tahun 2007 mitigasi bencana didefinisikan sebagai upaya yang ditujukan untuk mengurangi risiko bencana baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana (Fina Faizana, Arief Laila Nugraha, 2015).

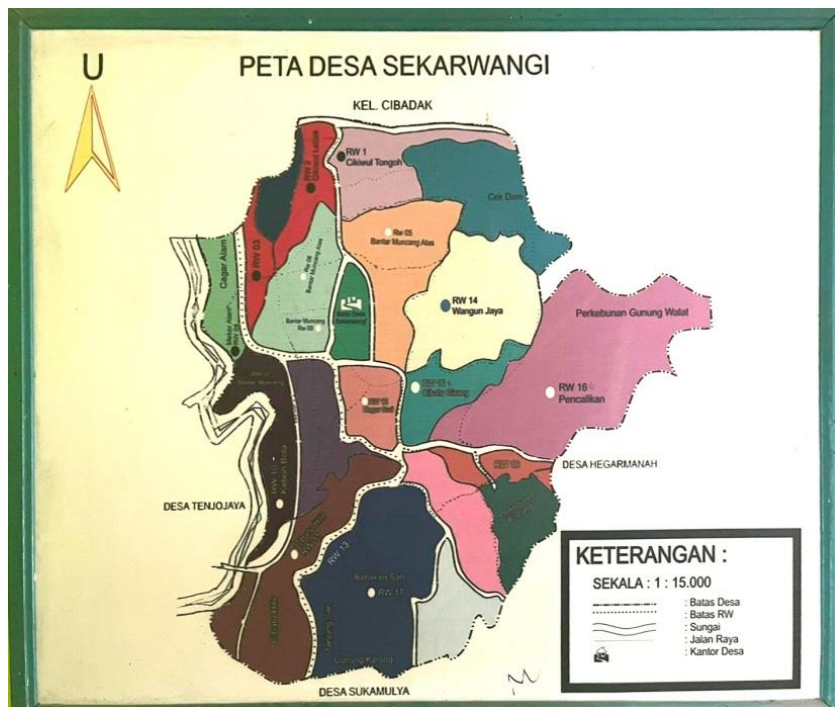
Pesatnya perkembangan teknologi informasi yang ada sekarang ini, membuat pemanfaatan teknologi informasi semakin berkembang pula (Asmara, 2023). Hal ini membuat internet yang merupakan salah satu dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menjadi sarana pendukung yang penting dalam segala bidang (Hardianto et al., 2020). Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, banyak sekali riset- riset yang dilakukan untuk mendorong timbulnya penemuan baru dalam dunia teknologi. Adapun salah satu penemuan tersebut adalah Sistem Informasi Geografis (Fina Faizana, Arief Laila Nugraha, 2015).

Tanah longsor merupakan suatu aktivitas dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan bergeraknya massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Kondisi topografi yang berbukit dan bergunung, tingginya tingkat kepadatan penduduk di wilayah perbukitan serta pemanfaatan lahan dan ruang yang kurang baik menimbulkan tekanan terhadap ekosistem. Untuk menghindari jatuhnya korban yang lebih besar dan banyak akibat bahaya tanah longsor, diperlukan upaya-upaya yang mengarah kepada tindakan meminimalisir akibat yang akan ditimbulkan (Winarno et al., 2022). Dalam dapat memitigasi terjadinya fenomena bencana tanah longsor di suatu desa atau tempat diperlukan adanya suatu observasi, evaluasi dan identifikasi dan pemetaan daerah rawan tanah

longsor yang mampu memberikan gambaran kondisi kawasan yang ada berdasarkan faktor penyebab terjadinya tanah longsor (Ryan et al., 2020). Faktor penyebab terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusun lereng, struktur geologi, curah hujan (Aprilana, 2023), vegetasi penutup dan penggunaan lahan pada lereng tersebut yang dijadikan satu dengan tanda rawan erosi, namun secara garis besar dapat dibedakan sebagai faktor alami dan manusia (Mohammad Amin Lasaiba, 2023).

Desa Sekarwangi sebagai desa yang mempunyai tingkat potensi bahaya longsor yang tinggi di Kecamatan Cibadak, Kabupaten Sukabumi. Desa Sekarwangi memiliki luas wilayah 5680 m, dimana memiliki 17 RW. yang merupakan desa terbesar keempat di kecamatan Cibadak Kabupaten Sukabumi.. Keadaan topografi Desa sekarwangi terdiri dari pegunungan, lereng, dan bukit-bukit dan ditinggali oleh masyarakat suku Jawa secara turun temurun hingga sekarang sehingga potensi terjadinya bencana longsor dapat membahayakan dalam bernagai aspek dari nyawa sampai harta benda. Dengan demikian esensi dari pemetaan mitigasi desa adalah pengoptimalisasian kewaspadaan masyarakat lokal yang dapat meningkatkan partisipasi dan memupuk kepedulian semua pihak untuk mitigasi bencana longsor.

Berikut peta lokasi Desa Sekarwangi, Kecamatan Cibadak, Kabupaten Sukabumi, dengan Skala 1 : 15.000 :



Gambar 1: Peta Administrasi Desa Sekarwangi, Kecamatan Cibadak

Berdasarkan PERDES yang mendasari ditetapkannya perdes tanggap siaga bencana adalah bahwa wilayah kabupaten memiliki kondisi geografis, geologis, hidrologis dan demografis yang rawan terjadinya bencana, baik yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non alam maupun oleh perbuatan manusia yang menyebabkan kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dampak psikologis dan korban jiwa yang dalam keadaan tertentu dapat menghambat pembangunan daerah (Setiadi, 1978). Selain itu, dalam mengantisipasi resiko potensi bencana, tanggap darurat dan memulihkan kondisi pasca bencana yang sesuai dengan tatanan nilai-nilai yang hidup tumbuh dan berkembang dalam kehidupan masyarakat diperlukan adanya upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana secara sistematis, terencana, terkoordinasi dan terpadu.

Selain itu, dalam mengantisipasi resiko potensi bencana, tanggap darurat dan memulihkan kondisi pasca bencana yang sesuai dengan tatanan nilai-nilai yang hidup tumbuh dan berkembang dalam kehidupan masyarakat diperlukan adanya upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana secara sistematis, terencana, terkoordinasi dan terpadu.

Oleh karena itu, untuk mengaplikasikan mitigasi penanggulangan bencana di Desa, Sekarwangi, maka dirancanglah *Geographic Information System (GIS) Mitigasi Pemetaan Lokasi Rawan Longsor* di Desa Sekarwangi Kecamatan Cibadak Kabupaten Sukabumi. Dalam meminimalisir korban, baik harta, benda maupun nyawa.

METODE

Dalam menyelesaikan permasalahan mitra Desa Sekarwangi, terkait desa rawan bencana alam yaitu longsor, pengabdian ini menggunakan pendekatan *Geographic Information System (GIS)*, dimana tahapan yang dilakukan, yaitu:

1. Perencanaan: a) Identifikasi tujuan dan kebutuhan pengguna. b) Analisis masalah yang ingin diselesaikan dengan GIS. c) Penentuan ruang lingkup proyek.
2. Pengumpulan Data: a) Pengumpulan data geografis dan atribut dari berbagai sumber (peta, sensus, survei lapangan, dll.). b) Penggunaan teknologi penginderaan jauh dan GPS untuk mendapatkan data.
3. Pengolahan Data: a) Pengolahan dan pengeditan data agar sesuai dengan format GIS. b) Integrasi berbagai jenis data (raster dan vektor).

4. Penyimpanan Data: a) Memilih sistem penyimpanan yang sesuai (database GIS, server cloud, dll.). b) Mengatur metadata untuk memudahkan pencarian dan penggunaan data.
5. Analisis Data: a) Melakukan analisis spasial untuk menjawab pertanyaan tertentu. b) Menggunakan berbagai alat analisis dalam GIS, seperti overlay, buffering, dan analisis jaringan.
6. Visualisasi: a) Membuat peta dan visualisasi data yang jelas dan informatif. b) Menggunakan teknik pemetaan yang tepat untuk menyampaikan informasi dengan efektif.
7. Penyajian dan Pelaporan: a) Menyusun laporan yang mencakup hasil analisis dan peta yang dihasilkan. b) Menyajikan hasil kepada pemangku kepentingan dan pengguna akhir.
8. Pemeliharaan dan Pembaruan: a) Memastikan bahwa data tetap mutakhir dan relevan. B) Melakukan pemeliharaan sistem untuk menjamin kinerja yang optimal.
9. Evaluasi dan Umpan Balik: a) Mengevaluasi hasil penerapan GIS untuk melihat apakah tujuan tercapai. b) Mengumpulkan umpan balik dari pengguna untuk perbaikan di masa depan.

Setiap tahapan ini saling terkait dan berkontribusi pada keberhasilan implementasi GIS dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. SIG digunakan juga untuk memonitor apa yang terjadi dan keputusan apa yang akan diambil dengan memetakan apa yang ada pada suatu area dan apa yang ada diluar area. Secara umum, terdapat dua jenis fungsi analisis yaitu fungsi analisis spasial dan fungsi analisis atribut.

Fungsi Analisis atribut dalam Sistem Informasi Geografis (GIS) mengacu pada penggunaan data atribut untuk melakukan berbagai operasi analisis. Fungsi ini biasanya mencakup operasi dasar sistem pengelolaan basis data (DBMS) dan beberapa perluasan khusus untuk konteks geografis. Berikut adalah beberapa fungsi tersebut. Dengan memahami dan menerapkan fungsi analisis atribut ini, pengguna GIS dapat melakukan analisis yang lebih mendalam dan relevan dalam konteks geografis, memberikan wawasan yang lebih baik dalam pengambilan keputusan. Fungsi analisis spasial terdiri dari :

1. Klasifikasi (reclassify): fungsi ini mengklasifikasikan kembali suatu data spasial (atau atribut) menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu..
2. Network (jaringan): fungsi ini merujuk data spasial titik-titik (point) atau garis-garis (lines) sebagai suatu jaringan yang tidak terpisahkan

3. Overlay: fungsi ini menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang menjadi masukannya.
4. Buffering: fungsi ini akan menghasilkan data spasial baru yang berbentuk poligon atau zone dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya.
5. Analysis: fungsi ini terdiri dari sub-sub fungsi yang berhubungan dengan presentasi data spasial dalam ruang 3 dimensi.
6. Digital Image Processing: fungsi ini dimiliki oleh perangkat SIG yang berbasis raster. Karena data spasial permukaan bumi banyak didapat dari perekaman data satelit yang berformat raster, maka banyak SIG raster yang juga dilengkapi dengan fungsi analisis ini.

Tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi di mana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Peristiwa tanah longsor atau dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan atau kombinasinya, sering terjadi pada lereng-lereng alam atau buatan dan sebenarnya merupakan fenomena alam yaitu alam mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah (Fina Faizana, Arief Laila Nugraha, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis kebutuhan sistem GIS

Spesifikasi kebutuhan sistem yang diinginkan berupa sistem informasi yang berbasis web dilengkapi fungsi google maps untuk pengolahan data spasial. Adapun pengguna sistem terbagi tiga yakni administrator sistem, manajer (kepala BNPBD), serta pengguna umum (masyarakat). yang dapat mengakses via web. Adapun spesifikasi kebutuhan pengguna sistem sebagai berikut :

1. Masyarakat Desa Sekarwangi: a) Dapat melihat peta tanah longsor dan daerah berdasarkan tingkat kerawanan tanah longsor rendah, sedang dan tinggi. b) Dapat melihat letak posko pengungsian. c) Dapat melihat jumlah pengungsi berdasarkan kecamatan. d) Dapat melihat informasi mitigasi bencana. e) Dapat melihat berita yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah Desa Sekarwangi. f) Dapat melihat tipe-tipe longsor serta informasi ciri-ciri, penyebab dan pencegahan tanah longsor

berdasarkan tipe longsorannya. g) Dapat melihat informasi jarak dari jalur evakuasi dan posko pengungsian.

2. Admin (IT Desa Sekarwangi): a) Dapat mengatur data jalur evakuasi dan posko pengungsian. b) Dapat mengatur data jumlah pengungsi. c) Dapat mengatur halaman statis meliputi profil, visi dan misi dan struktur organisasi. d) Dapat memberi peringatan apabila cuaca di suatu wilayah buruk. e) Dapat mengatur data daerah rawan tanah longsor meliputi deskripsi, letak geografis dan tingkat kerawanannya.
3. Kepala Desa: a) Menerima Report secara periodik terkait semua tanah longsor. b) Melakukan pencarian berdasarkan queri sesuai yang diinginkan.

B. Proses Pengumpulan Data



Gambar 2: Melakukan Wawancara dengan Petugas Desa Sekarwangi

1. Melakukan Wawancara dengan Petugas Desa Sekarwangi. Melaksanakan wawancara, mahasiswa melanjutkan dengan sesi edukasi yang mendalam mengenai penanggulangan bencana alam, khususnya tanah longsor. Mereka menjelaskan pentingnya pemetaan lokasi rawan longsor dan bagaimana teknologi GIS dapat digunakan untuk memetakan serta menganalisis daerah berisiko. Selain itu, para peserta diajak untuk berdiskusi tentang langkah-langkah mitigasi yang dapat diambil, seperti pembuatan saluran drainase dan penanaman vegetasi untuk menstabilkan tanah. Melalui kegiatan ini, diharapkan masyarakat dapat lebih siap dan tanggap menghadapi potensi bencana di masa depan.



Gambar 3: Mitigasi dan Penyerahan Cindramata

2. Mitigasi dan Penyerahan Cindramata. Dalam kegiatan pengabdian ini dengan subtema Mitigasi Pemetaan Lokasi Rawan Longsor, Dosen Pembimbing Lapangan, Dr. H. Tri Ginanjar Laksana S.Kom., M.Kom. M.CS, dan mahasiswa memberikan cindramata kepada salah satu responden dari Desa Sekarwangi.

Rekomendasi Lanjutan

Dalam mengembangkan PkM yang telah dilakukan di Desa Sekarwangi, Kecamatan Cibadak Kabupaten Sukabumi, adapapun rekomendasi lanjutan yaitu: 1) Dapat segera membangun system yang sudah di rancanag agar dapat di implementasikan di desa Sekarwangi. 2) Ditambahkan data spasial dan lokasi mapping didalam aplikasi yang akan di bangun kedepan. 3) Menambahkan algoritma fuzzy untuk memetakan titik lokasi saat terjadi longsor yang bersamaan, agar mengetahui dengan jelas lokasi mana yang terjadi longsor.

KESIMPULAN

Hasil dari pengabdian masyarakat ini dalam perencanaan mitigasi kebencanaan longsor di Desa Sekarwangi adalah memahami informasi yang kami terima dari masyarakat tentang mitigasi bencana, yang iringi oleh sikap dan tindakan sebagai upaya dalam melakukan mitigasi bencana. Pemerintah, stakeholder, dan akademisi yang bersinergi dalam melakukan program ketahanan masyarakat, dengan variabel pengetahuan, kesiapsiagaan, tata kelola

bencana, partisipasi masyarakat dan resiliensi masyarakat menjadi faktor pendukung untuk peningkatan kapasitas ketahanan masyarakat. Menurut data yang ada bahwa Desa sekarwangi memiliki ancaman bencana berupa gempa bumi, longsor dan banjir. Berdasarkan observasi dan wawancara bahwa Desa amajang tercatat pernah terjadi bencana longsor yang mengakibatkan rumah rusak dan menutup akses jalan warga untuk beraktivitas.

Saran dan Ucapan Terima Kasih

Hasil dari pengabdian masyarakat ini, kedepan dapat dikembangkan dan di implementasikan secara real dan keberlanjutan, agar dapat terasa manfaatnya oleh mitra. Kemudian, selain itu dapat dikembangkan pada bagian data mitigasi atau memberikan emeregensis di HP Masyarakat secara online. Stakeholder desa yang menjadi Admin atau dapat mengambangkan bagian pengolahan data map mulai dari tampilan map, tambah daerah, dan mengubah pemetaan. Kami mengucapkan terima kasih kepada masyarakat, staf desa, pamong desa, tim penyelamat dan sigap desa, serta jajaran kepala desa Sekarwangi. Tidak lupa pua diucapkan kepada LPPMP Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan waktu dan mendanai kegiatan pengabdian masyarakat in. Kami juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian kegiatan ini.

REFERENSI

- Addi Wafa, E. S. A. (2016). Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis GIS di Kota Batu. *Jurnal Informatika*, 2(4), 144–146.
- Ahmad Amri Nur, dkk. (2024). Optimasi Penentuan Lokasi Industri dengan GIS-MCA : Integrasi Teknologi untuk Analisis Spasial Mendalam. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 9(2), 367–380.
- Aprilana, D. (2023). Perancangan Visualisasi Kawasan Rawan Bencana Longsor pada Kecamatan Cimanggung di Kabupaten Sumedang Berbasis WebGIS. *Seminar Nasional Dan Desiminasi Tugas Akhir*, 1(2), 199–203.
- Asmara, E. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Bencana Kota Palopo Berbasis Webgis. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 01(01), 1–14.
- Fina Faizana, Arief Laila Nugraha, B. D. Y. (2015). Pemetaan Resiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 1(4), 223–234.
- Hardianto, A., Winardi, D., Rusdiana, D. D., Claudia, A., & Putri, E. (2020). Pemanfaatan Informasi Spasial Berbasis SIG untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor di

- Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing (JGRS)*, 1(1), 23–31.
- Mohammad Amin Lasaiba. (2023). Sistem informasi geografi dan penginderaan jauh dalam pemetaan zona longsor lahan di kawasan terbangun. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 7(3), 344–358.
- Nurwulandari, F. S., Rismana, G. A., Pirngadi, B. H., Nurhasbi, P. F., Febriyanti, A. D., & Ekaputri, A. (2023). Perancangan Peta Ancaman Bencana dan Peta Kapasitas Bencana Sebagai Pendukung Informasi Bagi Desa Wisata di Desa Lamajang Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. *Abdimas Galuh*, 5(2), 1456–1467.
- Ryan, C., Dasmasea, C., Sembiring, I., Purnomo, H. D., Informasi, M. S., Kristen, U., & Wacana, S. (2020). Sistem Peringatan Dini Rawan Bencana Longsor Di Kota Ambon menggunakan IoT. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 02(1), 220–227.
- Setiadi, T. (1978). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor, Mitigasi dan Manajemen Bencana di Kabupaten Banjarnegara. *Kesmas*, 7(1), 33–42.
- Winarno, A., Aurelio, D., Ihsanuddin, A. P., Narayama, A., & Jalu, S. S. (2022). Pengembangan Peta Administrasi dan Peta Potensi Bencana Longsor Berbasis GIS Desa Sumurup. *Jurnal Informatika*, 3(10), 1–6.