

Analisis karakteristik spasial Desa Kaseralau Kecamatan Batulappa Kabupaten Pinrang berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai bahan acuan mitigasi bencana

Nurvadillah Angraini. A¹, Muh Said. L^{2*}

¹Program Studi Pendidikan Fisika

STKIP Darud Da'wah wal Irsyad Pinrang

Jl. Pettana Rajeng No. 20, Pinrang, Sulawesi Selatan, Indonesia. 91213

²Program Studi Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36, Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92113

*E-mail: muhammad.saidlanto@uin-alauddin.ac.id

Abstrak: Desa Kaseralau Kecamatan Batulappa Kabupaten Pinrang memiliki topografi bervariasi dengan ketinggian 85-1000 mdpl yang berpotensi mengalami bencana hidrometeorologi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik spasial wilayah sebagai acuan mitigasi bencana menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang dianalisis meliputi Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), data curah hujan BPS, serta data geologi dan jenis tanah dari BIG, yang diproses menggunakan ArcGIS 10.3 melalui teknik *overlay*, interpolasi IDW, dan analisis spasial. Hasil penelitian menunjukkan 50% wilayah memiliki kemiringan lereng >45% (sangat curam), geomorfologi perbukitan (57%), struktur geologi didominasi batu pasir berporositas tinggi (97%), jenis tanah podsolik yang peka erosi (98%), dan curah hujan rata-rata 127 mm/bulan dengan puncak 301 mm di bulan April. Kombinasi kelima faktor ini mengindikasikan tingkat kerawanan bencana tanah longsor dan banjir yang sangat tinggi, sehingga diperlukan sistem peringatan dini untuk warga dan pemerintah sekitar dan strategi mitigasi terintegrasi.

Kata Kunci: curah hujan, geologi, geomorfologi, kemiringan lereng, jenis tanah, SIG

Abstract: The village of Kaseralau in Batulappa Subdistrict, Pinrang Regency, has a varied topography with an altitude of 85-1000 meters above sea level, which is prone to hydrometeorological disasters. This study aims to identify the spatial characteristics of the area as a reference for disaster mitigation using a Geographic Information System (GIS). The data analyzed includes the National Digital Elevation Model (DEMNAS), rainfall data from BPS, and geological and soil type data from BIG, which were processed using ArcGIS 10.3 through overlay techniques, IDW interpolation, and spatial analysis. The results of the study show that 50% of the area has a slope >45% (very steep), hilly geomorphology (57%), geological structure dominated by high porosity sandstone (97%), erosion-prone podzolic soil types (98%), and average rainfall of 127 mm/month with a peak of 301 mm in April. The combination of these five factors indicates a very high level of vulnerability to landslides and flooding, necessitating an early warning system for local residents and government authorities, as well as an integrated mitigation strategy.

Keywords: rainfall, geology, geomorphology, slope gradient, soil type, GIS

PENDAHULUAN

Kabupaten Pinrang terletak kira-kira 185 km di sebelah utara Kota Makassar, Ibu Kota Provinsi Sulawesi Selatan. Desa Kaseralau Kecamatan Batulappa merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Pinrang yang memiliki karakteristik geografis unik dengan topografi bervariasi pada ketinggian 85 sampai 1000 meter di atas permukaan laut. Wilayah kabupaten Pinrang ini terbagi menjadi 12 kecamatan dan 109 desa/kelurahan, salah satunya adalah desa Kaseralau (BPS Kabupaten Pinrang, 2022). Desa Kaseralau memiliki luas wilayah sebesar 35,41 km² dan terletak pada koordinat

Cara Sitasi:

Angraini, A. N., & Said, L. M. (2025). Analisis karakteristik spasial Desa Kaseralau Kecamatan Batulappa Kabupaten Pinrang berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai bahan acuan mitigasi bencana. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 19(3), 313-325. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v19i3.54853>

Diajukan 21 Januari 2025; Ditinjau 15 Mei 2025; Diterima 29 Oktober 2023; Diterbitkan 29 Desember 2025
Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

3°29'50,05" LS dan 119°41'19,02" BT dengan ketinggian mencapai 1000 mdpl. Mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani dan wirausaha dan juga bermata pencaharian sebagai petani (BPS Kabupaten Pinrang, 2020).

Kondisi topografi yang bervariasi dengan kemiringan lereng yang beragam menjadikan Desa Kaseralau berpotensi mengalami bencana hidrometeorologi seperti tanah longsor dan banjir. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sekitar 99,35% bencana di Indonesia merupakan bencana hidrometeorologi yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan aliran permukaan. Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi erosi dan longsor, dimana kemungkinan terjadinya erosi dan longsor meningkat pada lahan dengan kemiringan yang curam (Dengen et al., 2019). Selain itu, karakteristik geologi (Umar et al., 2020), geomorfologi (Adiba et al., 2021), kemiringan Lereng (Lesmana et al., 2021), jenis tanah (Hartono & Hadun, 2021), dan curah hujan (Ruswanti, 2020) di suatu wilayah turut berkontribusi terhadap tingkat kerentanan bencana.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi yang tepat untuk menganalisis dan memetakan karakteristik spasial wilayah secara terintegrasi. Penggunaan SIG memungkinkan overlay dan analisis multi-layer dari berbagai parameter geografis sehingga dapat menghasilkan informasi spasial yang komprehensif dan mudah dipahami. Beberapa penelitian serupa telah dilakukan menggunakan SIG di berbagai wilayah seperti di Kabupaten Enrekang (Irmayanti et al., 2020; Paisa et al., 2021), Kabupaten Bandung Barat (Hardianto et al., 2020), Kabupaten Padang Selatan (Saldy & Zakri, 2021), dan Kabupaten Padang Pariaman (Zulsfi et al., 2021) yang membahas tentang pemetaan tingkat ancaman bencana pergerakan tanah atau tanah longsor, hasil yang ditemukan pada beberapa daerah tersebut berada pada tingkat kerawanan sedang hingga rawan terjadi bencana. Sedangkan di beberapa penelitian mengenai penggunaan geospasial berbasis Sistem Informasi Geografis pada beberapa daerah seperti Kabupaten Bantaeng (Mubarak, 2023) membahas tentang pemetaan wilayah pada kelompok tani, Kecamatan Sukolilo (Kurniawati et al., 2020) membahas tentang pemetaan daerah yang digunakan untuk menyusun profil kecamatan, Kabupaten Aceh Tamiang (Awaliani et al., 2024) membahas tentang pemetaan kerusakan jalan, Kabupaten Tulungagung (Khusnawati & Kusuma, 2020) membahas tentang pemetaan potensi wilayah yang cocok digunakan untuk wilayah peternakan.

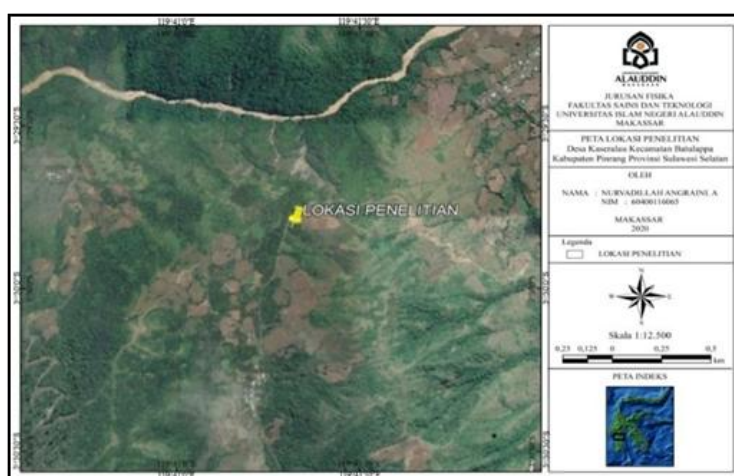
Pemahaman mendalam tentang karakteristik spasial wilayah Desa Kaseralau sangat penting untuk upaya mitigasi bencana yang efektif. Namun, informasi spasial yang komprehensif mengenai kemiringan lereng, geomorfologi, geologi, jenis tanah, dan curah hujan di wilayah ini masih terbatas. Keterbatasan data spasial terintegrasi ini menyulitkan pengambilan keputusan dalam perencanaan pembangunan dan mitigasi bencana di wilayah tersebut (Rosyida et al., 2024). Namun, penelitian khusus yang mengintegrasikan analisis karakteristik spasial di Desa Kaseralau, Kecamatan Batulappa, Kabupaten Pinrang belum pernah dilakukan. Padahal, setiap wilayah memiliki karakteristik geografis yang spesifik sehingga memerlukan kajian tersendiri untuk menghasilkan data yang akurat dan sesuai dengan kondisi lokal.

Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan bertujuan untuk informasi spasial yang komprehensif dan spesifik lokasi untuk Desa Kaseralau berupa kemiringan lereng, geomorfologi, geologi, jenis tanah dan curah hujan di daerah tersebut. Kontribusi penelitian ini adalah untuk menghasilkan basis data spasial terintegrasi yang mencakup kemiringan lereng, geomorfologi, geologi, jenis tanah, dan curah hujan di Desa Kaseralau, menyediakan peta tematik yang dapat digunakan sebagai acuan dalam

perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana, dan untuk memberikan informasi dasar untuk pengembangan sistem peringatan dini bencana yang efektif dan terintegrasi di wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

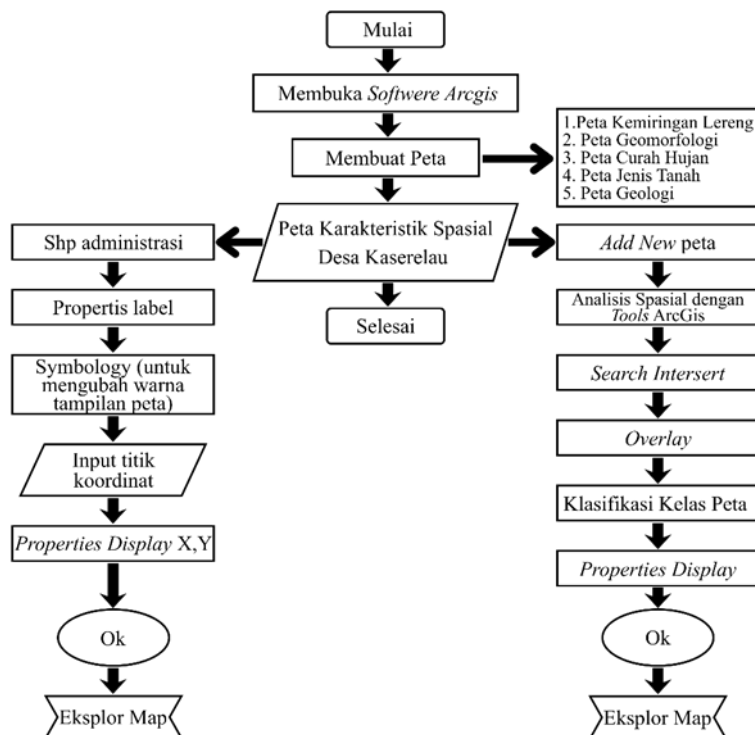
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April–September 2020 di Desa Kaseralau Kecamatan Batulappa Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1). Data yang digunakan pada penelitian ini berupa titik koordinat daerah tersebut, data curah hujan bulanan dari badan pusat statistik, data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) untuk representasi tiga dimensi topografi, dan data spasial untuk data geologi dan jenis tanah. Kemudian dari data tersebut dibuatkan peta geologi, morfologi, kemiringan lereng, curah hujan, dan jenis tanah.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Proses pembuatan peta dalam penelitian ini dilakukan menggunakan aplikasi ArcGIS melalui serangkaian tahapan sistematis. Tahap pertama dimulai dengan membuka aplikasi ArcGIS dan membuat dokumen peta baru (*new map document*). Selanjutnya, dilakukan input data spasial berupa *shapefile* batas administrasi wilayah penelitian sebagai layer dasar dan data spasial sebagai layer utama. Tahap kedua adalah penambahan layer utama pada peta yang akan dibuat seperti peta geomorfologi, kemiringan lereng, geologi, jenis tanah dan curah hujan. Pada layer tersebut kemudian dilakukan pengaturan properti label untuk menampilkan informasi atribut yang diperlukan, seperti nama wilayah, klasifikasi parameter, dan nilai-nilai tertentu. Pengaturan *symbolology* juga dilakukan pada tahap ini untuk mengubah warna dan simbol tampilan peta agar lebih informatif dan mudah dipahami. Tahap ketiga merupakan proses analisis spasial menggunakan *tools* yang tersedia di ArcGIS seperti *tools Spatial Analyst*, *tools Extract by Mask*, *tools hillshade analyst*, dan *tools Inverse Distance Weighted* (IDW). Proses dimulai dengan melakukan *search intersect* untuk mencari irisan dari daerah yang diamati. Kemudian dilakukan overlay (tumpang susun) terhadap layer utama untuk mengintegrasikan informasi spasial dari berbagai sumber data. Proses seleksi fitur dilakukan untuk memilih area atau objek tertentu yang menjadi fokus analisis. Hasil dari proses overlay dan analisis spasial ini kemudian digunakan untuk melakukan klasifikasi kelas atau spesifikasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Tahap keempat adalah finalisasi tampilan peta dengan menginput titik koordinat lokasi, pengaturan *properties*

display dilakukan untuk mengubah tampilan peta sesuai kebutuhan visualisasi, termasuk pengaturan sistem koordinat dan proyeksi peta melalui properti display X-Y. Setelah semua pengaturan selesai, dilakukan eksplorasi peta (*explore map*) untuk memeriksa kelengkapan dan akurasi hasil peta. Tahap akhir adalah penyimpanan dan ekspor peta dalam format yang sesuai untuk keperluan publikasi dan analisis lebih lanjut. Prosedur pembuatan peta menggunakan aplikasi Arcgis dapat diamati pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur pembuatan peta kondisi wilayah menggunakan *Software Arcgis 10.3*

HASIL DAN PEMBAHASAN

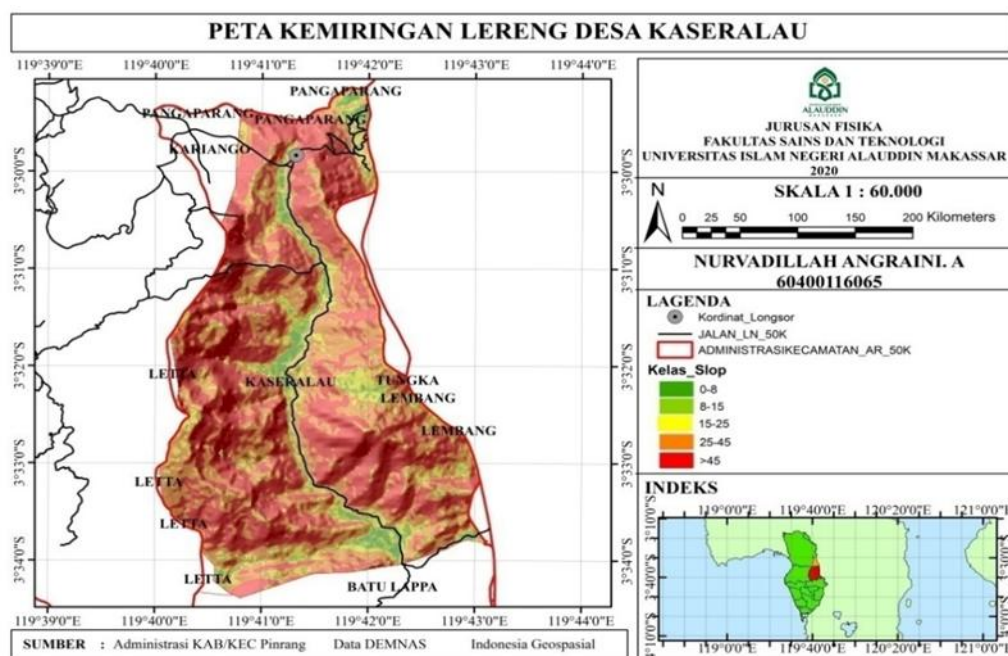
1. Peta Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief), yaitu antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dalam persen dan dapat diperoleh melalui peta kelerengan (Lesmana et al., 2021). Pembuatan peta kemiringan lereng Desa Kaserelau dilakukan menggunakan aplikasi ArcGIS dengan memanfaatkan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) sebagai sumber data utama. Tahap awal dimulai dengan mengunduh data DEMNAS yang kemudian diproses menggunakan *tools Spatial Analyst*, khususnya fungsi *Slope* untuk mengekstrak informasi kemiringan lereng dari data elevasi. Hasil analisis slope kemudian diklasifikasikan berdasarkan standar klasifikasi USSSM (*United States Soil Survey Manual*) dan USLE (*Universal Soil Loss Equation*) menjadi beberapa kelas kemiringan. Kemiringan lereng suatu daerah dapat diklasifikasikan berdasarkan pembagian kemiringan lereng pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi USSSM (*United Statted Soil System Management*) dan USLE (*Universal Soil Loss Equation*)

| Deskripsi | Kemiringan Lereng | Kemiringan Lereng | Klasifikasi USSSM (%) | Klasifikasi USLE |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
| Datar | 0-2 | <1 | 0-2 | 1-2 |
| Sangat Landai | 3-7 | 1-3 | 2-6 | 2-7 |
| Landai | 8-13 | 3-6 | 6-13 | 7-12 |
| Agak Curam | 14-20 | 6-9 | 13-25 | 12-18 |
| Curam | 21-55 | 9-25 | 25-55 | 18-24 |
| Sangat Curam | 56-140 | 25-26 | >55 | >24 |
| Terjal | >140 | >26 | | |

Setiap kelas kemiringan diberi warna yang berbeda menggunakan *symbology* untuk memudahkan interpretasi visual, kemudian dilakukan *overlay* dengan batas administrasi Desa Kaseralau untuk mendapatkan peta kemiringan lereng spesifik wilayah penelitian. Berikut merupakan hasil peta kemiringan lereng yang telah dibuat menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geologis (SIG).



Gambar 3. Peta kemiringan lereng Desa Kaseralau

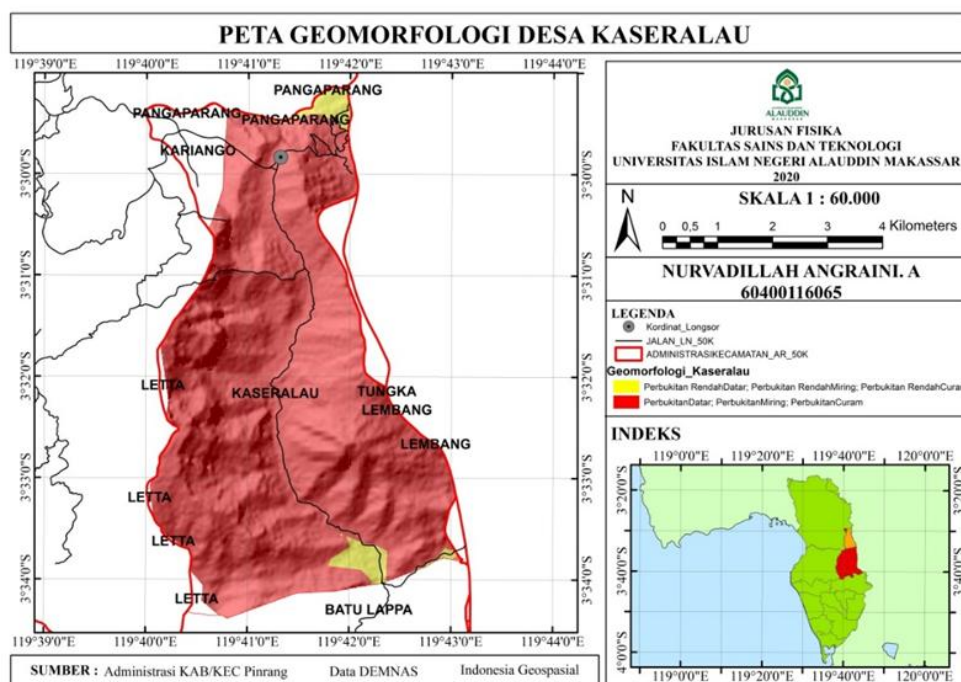
Berdasarkan hasil dari atribut Tabel 1. dan peta kemiringan lereng (Gambar 3), maka diperoleh data kemiringan lereng di Desa Kaseralau yaitu untuk kemiringan 0 – 8% memiliki luas sebesar 2%, untuk kemiringan 8 – 15% memiliki luas sebesar 4%, untuk kemiringan 15 – 25 % memiliki luas sebesar 10%, untuk kemiringan 25 – 45 % memiliki luas sebesar 33%, dan untuk kemiringan >45 % memiliki luas sebesar 50%. Perhitungan persentase luas sebaran diperoleh dari hasil luas wilayah kelerengan dibagi dengan jumlah keseluruhan luas wilayah kemiringan lereng dan kemudian dikali 100%.

Berdasarkan peta pada Gambar 3, diperoleh bahwa hasil yang didapatkan telah sesuai dengan kajian penelitian sebelumnya yaitu menurut Fadilah et al. (2019), tanah longsor dapat terjadi karena dipengaruhi oleh tingkat kecuraman dan gaya pendorongnya terhadap material pada lereng tersebut. Jika kecuraman pada suatu lereng sangat tinggi maka gaya pendorongnya juga semakin besar. Dimana untuk kelas kelerengan diatas 45%

memiliki rasio yang sangat tinggi yang menunjukkan bahwa daerah tersebut berpotensi untuk terjadi tanah longsor. Hasil penelitian ini juga didukung berdasarkan data BPS Kabupaten Pinrang (BPS Kabupaten Pinrang, 2020), menjelaskan bahwa pada wilayah Kecamatan Batulappa memiliki kondisi topografi bervariasi dengan kelerengannya di atas 8% hingga di atas 45%. Sedangkan pada daerah penelitian berada pada perbatasan Kecamatan Lembang yang memiliki kemiringan lereng di atas 45%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pada daerah penelitian memiliki kelerengannya dengan kemiringan $>45\%$ yang berpotensi terjadi gerakan tanah atau tanah longsor, namun tidak selamanya daerah yang memiliki kelerengannya curam punya potensi longsor tetapi juga dapat dilihat dari kondisi geologi dan jenis tanah pada daerah tersebut.

2. Peta Geomorfologi

Peta geomorfologi Desa Kaseralau dibuat melalui interpretasi data DEMNAS yang dikombinasikan dengan peta geomorfologi regional dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Proses pembuatan dimulai dengan analisis hillshade dan aspect untuk memvisualisasikan bentuk permukaan bumi, kemudian dilakukan digitasi manual bentuk lahan (*landform*) berdasarkan karakteristik morfologi seperti elevasi, kemiringan, dan pola relief. Pada penelitian ini teridentifikasi dua satuan geomorfologi utama yaitu perbukitan rendah dan perbukitan. Hasil peta geomorfologi Desa Kaseralau Kecamatan Batulappa Kabupaten Pinrang dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta geomorfologi Desa Kaseralau

Berdasarkan data atribut peta geomorfologi Gambar 4 diperoleh dua klasifikasi geomorfologi pada Desa Kaseralau yaitu perbukitan rendah dan perbukitan yang juga dipengaruhi oleh kemiringan lahan datar, miring dan curam. Untuk luas dari perbukitan rendah datar, miring dan curam sebesar 43%, dan untuk luas dari perbukitan datar miring dan curam sebesar 57%. Perhitungan persentase luas sebaran diperoleh dari hasil luas wilayah geomorfologi dibagi dengan jumlah keseluruhan luas wilayah geomorfologi dan kemudian dikali 100%.

Berdasarkan peta yang ada pada Gambar 4, diperoleh bahwa hasil yang didapatkan telah sesuai dengan kajian penelitian sebelumnya yaitu menurut Rahmanda et al. (2017), tanah longsor dapat terjadi apabila daerah tersebut memiliki geomorfologi berupa daerah perbukitan yang terbentuk akibat adanya proses tektonik, dan juga ditambah dengan kemiringan lereng curam, pola pengairan pada daerah tersebut yang berhubungan dengan proses erosi, kondisi geologi berupa batuan breksi gunungapi serta material longsorannya berupa bongkahan batuan beku bersusun andesit hingga jenis tanah kemerahan yang berasal dari pelapukan batuan beku. Hasil penelitian geomorfologi pada Desa Laseralau juga didukung oleh data BPS Kabupaten Pinrang (BPS Kabupaten Pinrang, 2024), menunjukkan bahwa pada Kecamatan Batulappa dan Kecamatan Lembang memiliki topografi sebesar 1000 mdpl. Dari data topografi tersebut dapat disimpulkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah perbukitan. Berdasarkan hasil survei lapangan yang dilakukan pada bulan November 2019, pada daerah penelitian merupakan daerah yang memiliki morfologi perbukitan. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa pada daerah penelitian memiliki geomorfologi berupa gunung atau daerah perbukitan tinggi yang merupakan sumber resapan air. Apabila air terserap dengan baik pada daerah tersebut dan juga memiliki lapisan jenis tanah dan batuan yang mudah lapuk dengan kemiringan lereng curam di atas 20° kemungkinan daerah tersebut berpotensi akan terjadinya longsor.

3. Peta Curah Hujan

Pembuatan peta curah hujan dilakukan dengan mengintegrasikan data curah hujan bulanan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pinrang dan Stasiun Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Data curah hujan dari beberapa stasiun pengamatan di sekitar wilayah penelitian kemudian diinterpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) pada aplikasi ArcGIS untuk menghasilkan sebaran spasial curah hujan di seluruh wilayah Desa Kaseralau.

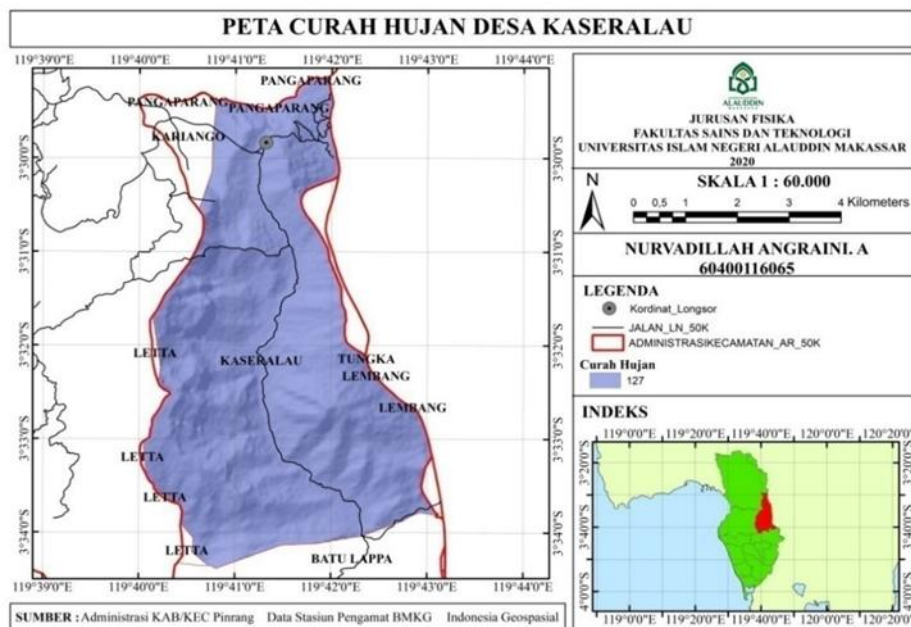
Berdasarkan data atribut peta curah hujan Kecamatan Batulappa memiliki curah hujan rata-rata sebesar 127 mm pada setiap bulannya dengan jumlah hari hujan yaitu 91 hari pada tahun 2018. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan februari sebesar 301 mm dengan hari hujan yaitu 13 hari. Berikut data curah hujan yang diperoleh dari BPS Kabupaten Pinrang mulai Januari 2018 sampai Desember 2018 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Curah hujan Kabupaten Pinrang pada tahun 2018

| Bulan | Hari Hujan | Curah Hujan (mm ³) | Keterangan |
|----------------------|------------|--------------------------------|------------|
| Januari | 12 | 172 | Sedang |
| Februari | 10 | 184 | Sedang |
| Maret | 12 | 194 | Sedang |
| April | 13 | 301 | Tinggi |
| Mei | 6 | 74 | Rendah |
| Juni | 10 | 181 | Sedang |
| Juli | 2 | 11 | Rendah |
| Agustus | 1 | 3 | Rendah |
| September | 1 | 1 | Rendah |
| Oktober | 1 | 13 | Rendah |
| November | 10 | 141 | Sedang |
| Desember | 13 | 251 | Sedang |
| Jumlah / Rata – Rata | 91 | 127 | Sedang |

Sumber: Stasiun Curah Hujan BMKG

Klasifikasi curah hujan dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan standar BMKG yaitu curah hujan rendah (0-100 mm), sedang (100-300 mm), dan tinggi (>300 mm). Dari data BPS Kabupaten Pinrang dalam angka 2019 tersebut, dihasilkan pemetaan curah hujan menggunakan *software Arcgis* pada daerah penelitian seperti pada Gambar 5.



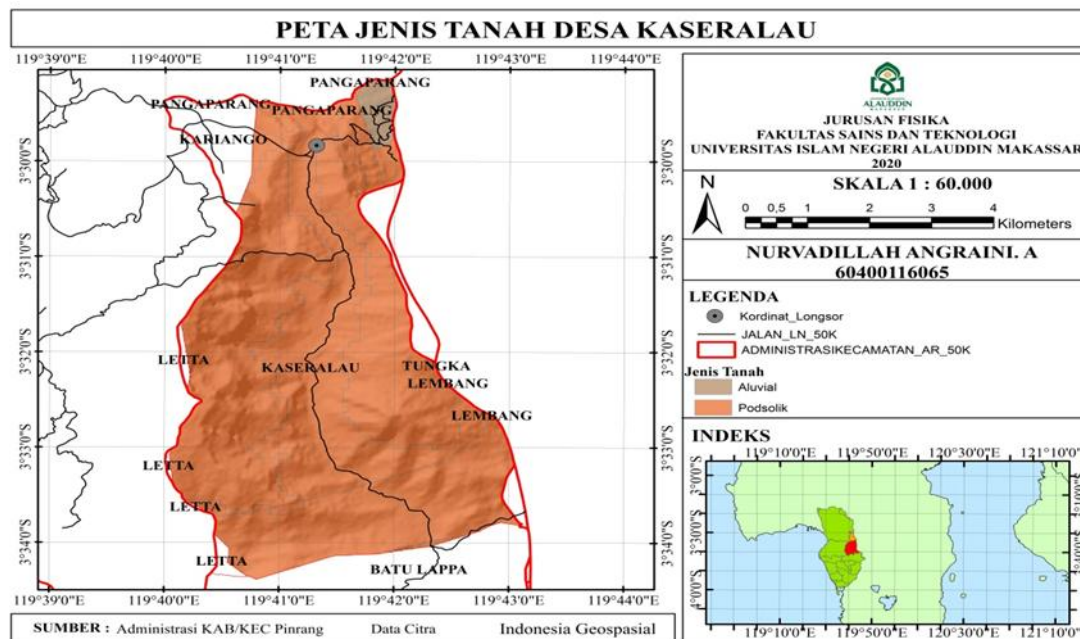
Gambar 5. Peta curah hujan Desa Kaseralau

Berdasarkan peta yang ada pada Gambar 5, diperoleh bahwa hasil yang didapatkan telah sesuai dengan kajian penelitian sebelumnya yaitu menurut Sarya et al. (2014) bahwa curah hujan dapat mengakibatkan terjadinya tanah longsor karena dapat mempengaruhi kestabilan lereng secara tidak langsung terhadap kondisi pori-pori di dalam material pembentuk lereng. Curah hujan diatas 50 mm per jam dapat mengakibatkan kejadian tanah longsor dangkal. Namun pada curah hujan rata-rata diatas 184 mm mengakibatkan daerah tersebut rawan akan terjadinya tanah longsor dan juga banjir. Hasil penelitian ini juga didukung oleh data yang diperoleh dari BPS Kabupaten Pinrang tahun 2019 dan Balai Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang menyatakan bahwa curah hujan bulanan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu curah hujan 0-100 merupakan curah hujan ringan, curah hujan 100-300 merupakan curah hujan sedang, dan curah hujan >300 merupakan curah hujan tinggi. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa curah hujan yang relatif sedang hingga tinggi dapat berpotensi akan terjadinya longsor karena dapat dilihat dari jenis tanah dan batuan pada daerah tersebut, dimana jenis tanah/batuan pada daerah tersebut bersifat lempung, lanau, dan pasir merupakan jenis tanah/batuan yang dapat meloloskan air atau memiliki porositas yang tinggi, sehingga sifat tersebut menjadikan tanah/batuan bertambah berat bobotnya jika hujan terjadi secara terus menerus dan mengakibatkan tanah longsor.

4. Peta Jenis Tanah

Peta jenis tanah Desa Kaseralau dibuat berdasarkan data peta tanah skala 1:250.000 dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Proses pembuatan peta dimulai dengan digitasi ulang (redigitasi) batas-batas satuan tanah yang ada pada peta dasar, kemudian dilakukan *clipping* atau pemotongan sesuai dengan

batas administrasi Desa Kaseralau menggunakan *tools Extract by Mask* pada *ArcGIS*. Data atribut jenis tanah yang mencakup informasi klasifikasi tanah, tekstur, struktur, dan karakteristik fisik lainnya kemudian ditambahkan ke dalam attribute table. Klasifikasi jenis tanah menggunakan sistem taksonomi tanah yang dikembangkan oleh USDA (*United States Department of Agriculture*) dan disesuaikan dengan kondisi tanah Indonesia. Hasil pemetaan jenis tanah menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geologis (SIG) pada Desa Kaseralau ditunjukkan pada Gambar 6.



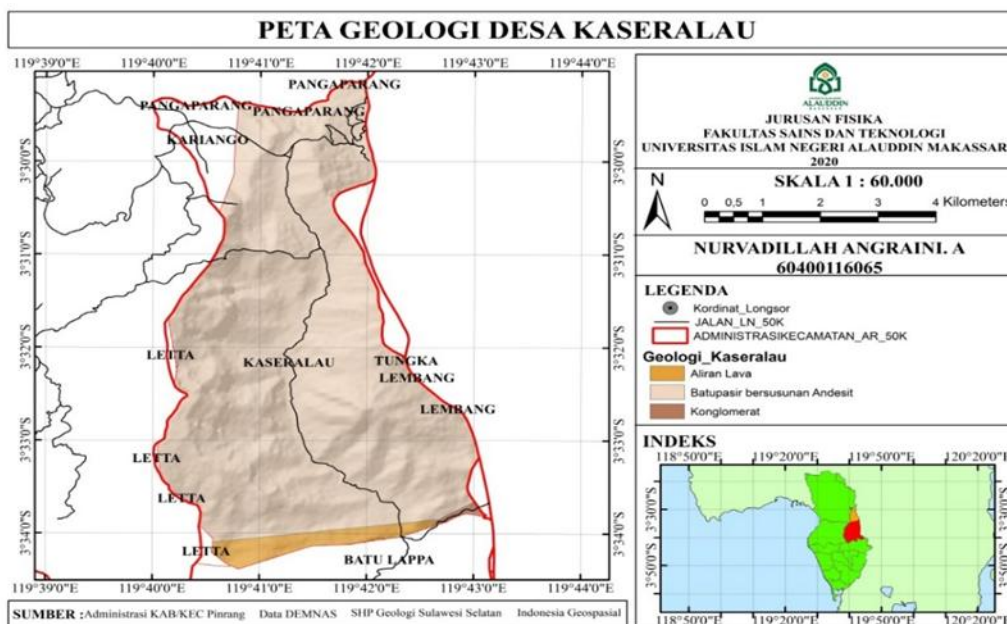
Gambar 6. Peta jenis tanah Desa Kaseralau

Berdasarkan data atribut peta jenis tanah Gambar 4, diperoleh jenis tanah yang paling luas pada Desa Kaseralau adalah tanah podsolik dengan luas penyebaran sebesar 98% dan 2% lebihnya untuk tanah alluvial. Perhitungan persentase luas sebaran diperoleh dari hasil luas wilayah tanah dibagi dengan jumlah keseluruhan luas wilayah tanah dan kemudian dikali 100%. Berdasarkan peta pada Gambar 6, diperoleh bahwa hasil yang didapatkan telah sesuai dengan kajian penelitian sebelumnya yaitu menurut Triani (2017) bahwa tanah podsolik merupakan tanah yang terbentuk pada daerah yang bercurah hujan tinggi dengan bahan induknya yaitu batuan pasir, lempung dan sedimen yang berada pada daerah yang berdataran tinggi atau perbukitan. Jenis tanah ini bersifat agak asam, memiliki struktur menggumpal dengan kesuburan rendah hingga sedang dan peka terhadap erosi sedangkan untuk tanah alluvial merupakan pelapukan dari endapan alluvium (endapan alluvial sungai, pantai, dan rawa) yang berumur kuartar yang biasa ditemukan di daerah yang memiliki dataran rendah, dimana jenis tanah ini memiliki tekstur yang beraneka mulai dari lempung, lanau, pasir, lumpur dan kerikil (Triani, 2017). Data hasil penelitian ini juga didukung oleh data BPS Kabupaten Pinrang (BPS Kabupaten Pinrang, 2024) pada Tabel 1 bahwa jenis tanah pada Kecamatan Batulappa tepatnya di daerah penelitian yaitu tanah podsolik. Kecamatan Batulappa juga berbatasan dengan kecamatan Duampanua yang persebaran tanahnya berupa tanah aluvial. Berdasarkan hasil penelitian jenis tanah yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada lokasi penelitian terdapat Jenis tanah podsolik dan alluvial yang berasal dari pelapukan batu pasir, lanau dan lempung yang merupakan jenis tanah yang mudah meloloskan air

dan peka terhadap erosi. Apabila tanah tersebut berada diatas batuan yang kedap air atau mudah meloloskan air pada kemiringan lereng tertentu maka air yang masuk akan tertahan yang akan berpotensi menggelicir dan kemudian menjadi tanah longsor.

5. Peta Geologi

Pembuatan peta geologi Desa Kaseralau mengacu pada Peta Geologi Lembar Majene dan Palopo Bagian Barat skala 1:250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Survei Geologi, Badan Geologi Kementerian ESDM. Proses pembuatan peta dilakukan dengan mendigitasi formasi batuan dan struktur geologi yang ada pada peta dasar menggunakan aplikasi ArcGIS. Data spasial formasi geologi kemudian di-overlay dengan batas administrasi Desa Kaseralau untuk mendapatkan informasi geologi spesifik wilayah penelitian. Setiap formasi batuan diberi kode klasifikasi sesuai dengan umur dan jenis batuan. Hasil peta geologi menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geologis (SIG) pada Desa Kaseralau dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta geologi Kecamatan Camba

Berdasarkan hasil dari atribut Gambar 7 tentang peta geologi Kecamatan Camba, bahwa terdapat 3 jenis batuan penyusun pada wilayah Desa Kaseralau yaitu batu pasir dengan luas penyebaran yaitu 97%, aliran lava dengan luas penyebaran 2%, dan konglomerat dengan luas 1%. Perhitungan persentase luas sebaran diperoleh dari hasil luas wilayah geologi dibagi dengan jumlah keseluruhan luas wilayah geologi dan kemudian dikali 100%. Jenis batuan, klasifikasi, formasi dapat dilihat pada data atribut peta geologi Tabel 3.

Tabel 3. Data atribut tabel peta geologi

| Klasifikasi Geologi | Jenis Batuan | Formasi | Deskripsi | Luas (ha) | Persentase |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------|------------|
| Tmps | Batu pasir bersusun andesit | Sekala | Sedimen; Sedang; Batu Pasir | 3023,79 | 95,5% |
| Tmpv | Aliran Lava | Batuan Gunungapi Walimbong | Endapan Alluvium, Danau Dan Pantai | 129,89 | 4,1% |
| Tpw | Konglomerat | Formasi Walanae | Batu Gamping | 11,97 | 0,4% |

Berdasarkan peta pada Gambar 6 dan Tabel 3, diperoleh bahwa hasil yang didapatkan telah sesuai dengan kajian penelitian sebelumnya yaitu menurut Manrulu et al. (2018) dimana untuk batuan yang memiliki porositas tinggi maka air yang di kandung pada batuan tersebut juga banyak. Sedangkan untuk batuan yang memiliki permeabilitas tinggi maka batuan tersebut dapat meloloskan atau melewati air melalui pori-pori batuan. Dan untuk endapan alluvium, batu pasir dan batu gamping memiliki nilai porositas dan permeabilitas tinggi. Hasil penelitian ini juga didukung oleh data BPS kabupaten Pinrang (BPS Kabupaten Pinrang, 2024) dan pada peta geologi lembar Majene dan Palopo Bagian Barat dengan skala 1:250.000 (Utoyo, 2008) bahwa jenis batuan pada daerah penelitian yaitu berada pada formasi Sekala memiliki jenis batuan berupa batu pasir dengan simbol klasifikasi batuan yaitu Tmps. Untuk formasi Gunungapi Walimbong memiliki jenis batuan berupa aliran lava dengan simbol klasifikasi batuan yaitu Tmpv. Sedangkan untuk formasi Walanae memiliki jenis batuan berupa konglomerat dengan simbol klasifikasi batuan yaitu Tpw. Berdasarkan penjelasan di atas dapat diuraikan bahwa struktur geologi penyusun daerah tersebut adalah batu pasir dengan luas dominan 97% (3.023,79 ha), aliran lava berupa endapan alluvium 2% (129,89 ha), dan konglomerat berupa batu gamping 1% (11,97 ha). Dimana jenis batuan pada daerah tersebut berpotensi menyebabkan terjadinya gerakan tanah karena batuan tersebut mudah untuk meloloskan air dan memiliki porositas yang tinggi. Apabila tanah yang ada diatas batuan tersebut peka terhadap erosi dan mudah meloloskan air dan berada pada kemiringan tertentu maka air yang masuk akan tertahan dan mengakibatkan daerah tersebut berpotensi menggelincir dan menjadi tanah longsor.

KESIMPULAN

Analisis spasial Desa Kaseratau menunjukkan tingkat kerawanan bencana alam yang sangat tinggi, terutama tanah longsor dan banjir. Faktor utama penyebabnya adalah kombinasi kemiringan lereng curam, geomorfologi perbukitan tektonik, curah hujan tinggi, jenis tanah podsolik yang rentan erosi, serta struktur geologi batu pasir berporositas tinggi. Interaksi faktor-faktor tersebut menciptakan kondisi topografi yang sangat rawan. Riset ini menekankan pentingnya pemanfaatan SIG tidak hanya untuk pemetaan karakteristik spasial, tetapi juga sebagai dasar pengembangan sistem peringatan dini, penentuan zona aman permukiman, serta strategi mitigasi bencana yang terintegrasi bagi Desa Kaseratau dan Kabupaten Pinrang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiba, M. S., Yuningsih, E. T., Fatonah, A., Barkah, M. N., & Isnaniawardhani, V. (2021). Karakteristik geomorfologi dan hubungannya dengan sebaran litologi daerah Cirawamekar dan sekitarnya, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. *Padjajaran Geoscience Journal*, 5(1), 71-79. <https://doi.org/10.24198/pgj.v5i1.35212>.

- Awaliani, T., Alamsyah, W., & Basrin, D. (2024). Pemetaan kerusakan jalan berbasis sistem informasi geografis (SIG) di Kecamatan Banyak Payed Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v7i1.4876>.
- Awalin Khusnawati, N., & Kusuma, A. P. (2020). Sistem informasi geografis pemetaan potensi wilayah peternakan menggunakan weighted overlay. *Jurnal Mnemonic*, 3(2), 21–29. <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v3i2.2788>.
- BPS Kabupaten Pinrang. (2020). *Kecamatan Batulappa dalam angka 2020* Pinrang: BPS Kabupaten Pinrang.
- BPS Kabupaten Pinrang. (2022). *Kabupaten Pinrang dalam angka 2022*. Pinrang: BPS Kabupaten Pinrang.
- BPS Kabupaten Pinrang. (2024). *Kabupaten Pinrang dalam angka 2024*. Pinrang: BPS Kabupaten Pinrang.
- Dengen, C. N., Nurcahyo, A. C., & Kusri, K. (2019). Penentuan jenis tanaman berdasarkan kemiringan lahan pertanian menggunakan adopsi linier programming berbasis pengolahan citra. *Jurnal Buana Informatika*, 10(2), 99–111. <https://doi.org/10.24002/jbi.v10i2.2253>.
- Fadilah, N., Arsyad, U., & Soma, A. S. (2019). Analisis tingkat kerawanan tanah longsor menggunakan metode frekuensi rasio di daerah aliran sungai Bialo. *Perennial*, 15(1), 42–50. <https://doi.org/10.24259/perennial.v15i1.6317>.
- Hardianto, A., Winardi, D., Rusdiana, D. D., Putri, A. C. E., Ananda, F., Devitasari, D., Djarwoatmodjo, F. S., Yustika, F., & Gustav, F. (2020). Pemanfaatan informasi spasial berbasis SIG untuk pemetaan tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 1(1), 23–31. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.16>.
- Hartono, G., & Hadun, R. (2021). Kajian karakteristik tanah berdasarkan toposekuen yang berbeda di Kelurahan Foramadiah Kecamatan Pulau Ternate. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis 2021*, 1(1), 103–107.
- Irmayanti, Said, M. L., & Wahyuni, A. (2020). Aplikasi sistem informasi geografi (SIG) dan metode geolistrik dalam pembuatan peta rawan longsor di Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang. *Jurnal Fisika dan Terapannya*, 7(2), 166–174. <https://doi.org/10.24252/jft.v7i2.18468>.
- Kurniawati, U. F., Handayani, K. E., Nurlaela, S., Idajati, H., Firmansyah, F., Pratomoadmojo, N. A., & Septiadi, R. S. (2020). Pengolahan data berbasis sistem informasi geografis (SIG) di Kecamatan Sukolilo. *Sewagati*, 4(3), 1–7. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v4i3.8048>.
- Lesmana, D., Fauzi, M., Sujatmoko, B., Jurusan, M., Sipil, T., & Jurusan, D. (2021). Analisis kemiringan lereng daerah aliran sungai Kampar dengan titik keluaran waduk PLTA Koto Panjang. *Jom FTEKNIK*, 8(2), 1–7.
- Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Hamid, I. D. (2018). Pendugaan sebaran air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Fisika FLUX*, 15(1), 6–12. <https://doi.org/10.20527/flux.v15i1.4507>.
- Mubarak, S. (2023). Pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) untuk pemetaan wilayah kelompok tani. *Jurnal Suluh Tani*, 1(1), 2023–2059.
- Paisa, P., L. M. S., & Wahyuni, A. (2021). Pemetaan daerah rawan longsor menggunakan metode pencitraan satelit di Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Jurnal Geoelebes*, 5(1), 80–90. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v5i1.12503>.
- Rahmanda, H. A., Sutyan, I. N., Hosang, J., Setiawan, P. P., & Kuncoro, M. B. (2017). Aplikasi geomorfologi dan penginderaan jauh dalam penentuan lokasi rawan bencana longsor di daerah Dlingo dan sekitarnya.
- Rosyida, A., Aziz, M., Firmansyah, Y., Setiawan, T., Pangesti, K. P., & Kakanur, F. (2024). *Data Bencana Indonesia 2023*. Jakarta Timur: Pusdatinkom BNPB.
- Ruswanti, D. (2020). Pengukuran performa support vector machine dan neural network dalam meramalkan tingkat curah hujan. *Gaung Informatika*, 13(1), 66–75. <https://doi.org/10.47942/gi.v13i1.455>.
- Saldy, T. G., & Zakri, R. S. (2021). Analisis pergerakan tanah Kecamatan Padang Selatan dengan metode sistem informasi geospasial (SIG). *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 246–252. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.308>.
- Sarya, G., Andriawan, A. H., & Ridho, A. (2014). Intensitas curah hujan memicu tanah longsor dangkal di Desa Wonodadi Kulon. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, 01(01), 65–71. <https://doi.org/10.30996/jpm17.v1i01.355>.
- Triani, R. (2017). Kajian jenis tanah terhadap tingkat bahaya erosi di Kecamatan Patikaraja dengan aplikasi sistem informasi geografi (SIG). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Umar, E. P., Anwar, H., Husain, J. R., Muharni, S., Jamaluddin, J., & Massinai, M. A. (2020). Pengaruh struktur geologi terhadap kemunculan mataair panas daerah Sulili Pinrang Sulawesi Selatan. *Jurnal Geoelebes*, 4(1), 41–45. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v4i1.9542>.

- Utoyo, H. (2008). Bijih besi di daerah Bontocani Kabupaten Bone Sulawesi-Selatan. *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 18(5), 309–317.
- Zulsfi, A., Simanjuntak, N. B. P., Sari, V. A., & Rahmi, F. (2021). Penerapan analisis geospasial berbasis sistem informasi geografis untuk pemetaan tingkat ancaman bencana di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 2(2), 82–91. <https://doi.org/10.23960/jgr>.