

Pemetaan Dan Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Di Kabupaten Temanggung Menggunakan Sistem Informasi Geospasial

Ilham Dani^{1*}, Kireina Putri Iwasaki², Sandri Erfani¹, Rahmat Catur Wibowo¹

¹Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

²Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*E-mail: ilham.dani0917@eng.unila.ac.id

Abstrak

Kabupaten Temanggung adalah salah satu bagian dari Provinsi Jawa Tengah yang terletak di antara beberapa pegunungan yang menjadikannya memiliki resiko rawan longsor. Faktor-faktor seperti ketinggian, kelerengan, curah hujan, penggunaan jenis tanah, dan tutupan lahan menjadi beberapa faktor penentu tingginya tingkat resiko kerawanan longsor di Kabupaten Temanggung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persebaran tingkat resiko ancaman longsor di area studi. Sistem Informasi Geospasial (SIG) diterapkan untuk membantu memetakan kawasan rawan longsor di Kabupaten Temanggung. Dengan menggunakan metode *weighted overlay* (tumpang susun), yaitu dengan menggabungkan berbagai faktor penentu di atas, diharapkan dapat memberi gambaran tingkat ancaman bencana longsor di wilayah Kabupaten Temanggung, sehingga peta tersebut dapat dianalisis tingkat sebaran kerawanan longsornya. Hasil penelitian ini mampu memberikan informasi sebaran kerawanan longsor sebagai lahan masukan untuk perumusan kebijakan perencanaan dan pengembangan wilayah serta data dasar untuk manajemen risiko bencana disekitar wilayah Kabupaten Temanggung.

Kata kunci: Kabupaten Temanggung, longsor, sistem informasi geospasial *weighted overlay*, resiko bencana

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak diantara tiga lempeng besar dunia bertemu, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Hal tersebut menjadikan Indonesia sebagai wilayah dengan aktivitas kegunungapian serta kegempaan yang cukup tinggi. Selain itu, Indonesia merupakan negara yang memiliki kondisi geografis, geologis, hidrologis dan geografis yang memungkinkan terjadinya bencana, baik disebabkan oleh faktor alam, faktor non alam maupun faktor manusia (Undang-undang No.24 tahun 2007).

Salah satu bencana yang juga sering terjadi di Indonesia adalah longsor. Longsor merupakan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, tanah, dan mineral campuran, yang bergerak ke bawah atau keluar lereng akibat

adanya gangguan (Suryanti, et al., 2017). Terdapat 6 jenis tanah longsor yaitu longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah dan aliran bahan rombakan. Pada dasarnya, keenam longsor tersebut terjadi karena gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah, sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, kandungan air, masa serta berat jenis beban di atas bidang gelincir. Beberapa parameter yang dapat digunakan untuk mengukur tingginya resiko atau kerawanan longsor adalah ketinggian, kelerengan, curah hujan, penggunaan jenis tanah, dan tutupan lahan.

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Jawa Tengah. Kabupaten Temanggung adalah salah satu daerah yang berpotensi mengalami longsor, hal

ini disebabkan karena beberapa kecamatan dari Kabupaten Temanggung terletak diantara pegunungan yang kemudian menyebabkan meningkatnya kerawanan serta ancaman longsor. Gunung-Gunung tersebut diantaranya Gunung Juranggrawah (2.476 mdpl), Gunung Sindoro (3.136 mdpl) dan Gunung Sumbing (3.371 mdpl).

Penelitian ini memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geospasial (SIG) dengan menggunakan metode weighted overlay (tumpang susun) yang kemudian digunakan untuk pembuatan analisa serta pemetaan kerentanan bencana longsor. Pemetaan ini penting dilakukan untuk mengetahui area serta kawasan rawan logsor di Kabupaten Temanggung. Hasil penelitian ini mampu memberikan informasi sebaran kerawanan longsor sebagai bahan masukan untuk perumusan kebijakan perencanaan dan pengembangan wilayah serta data dasar untuk manajemen risiko bencana disekitar wilayah Kabupaten Temanggung.

2. Metodologi

Area studi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kabupaten Temanggung, Provinsi Jawa Tengah. Dengan luasan area studi sebesar 870,65 Km². Untuk mengetahui area atau kawasan dengan tingkat resiko longsor, digunakan data berupa SHP Indonesia, RBI Kabupaten Temanggung, Tutupan Lahan, DEM SRTM, kemiringan lereng, curah hujan, serta jenis tanah. Untuk menjawab permasalahan berupa penentuan area dengan kerawanan longsor tinggi, metode weighted overlay dengan teknologi Sistem Informasi Geospasial (SIG) dibuat agar dapat memenuhi tujuan dari penelitian ini. Semua bagian kecamatan yang terletak di Kabupaten Temanggung adalah area yang menjadi dari fokus studi.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada proses pembuatan peta perkiraan zona bencana tanah longsor, terlebih dahulu dilakukan proses analisis berdasarkan parameter atau faktor penentu terjadinya

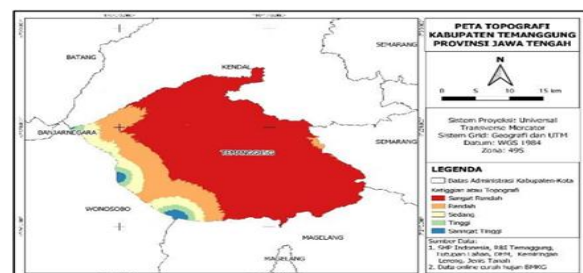
bencana longsor berupa peta. Faktor-faktor tersebut yaitu Faktor Curah Hujan (FCH), Faktor Jenis Batuan (FJB), Faktor Kemiringan Lereng (FKL), Faktor Penutupan Lahan (FPL) dan factor Jenis Tanah (FJT). Setiap jenis peta dilakukan pengklasifikasian yang didasarkan pada skoring pembobotan kemudian skor dikelompokkan serta dilakukan analisis. Parameter-parameter tersebut kemudian digunakan untuk pengklasifikasian serta pembobotan pada masing-masing peta. Sistem skoring serta pembobotan didasarkan dari pengaruh peta tersebut terhadap terjadinya bencana tanah longsor.

Setelah dilakukan sistem skoring dan pembobotan, semua hasilnya kemudian dikorelasikan dengan mempertimbangkan lokasi dan kesesuaian lahan dan menghubungkannya dengan kondisi geografis pada wilayah tersebut. Berikut ini adalah model yang digunakan untuk melakukan analisis terhadapkerawanan longosr yang berasal dari Puslittanak (2004), dengan rincian formula sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Total} &= 0.3FCH + 0.2FJB + 0.2FKL \\
 &+ 0.2FPL + 0.1F \\
 &\dots (1)
 \end{aligned}$$

3.1. Peta Topografi

Peta topografi merupakan peta yang menampilkan gambaran permukaan bumi yang dapat diidentifikasi, berupa obyek alami maupun buatan. Peta topografi menyajikan obyek dipermukaan bumi dengan ketinggian yang dihitung dari permukaan air laut dan digambarkan dalam bentuk garis-garis kontur, dengan setiap satu garis kontur mewakili satu ketinggian (Afani, et al., 2019).



Gambar 1. Peta ketinggian atau topografi di Kabupaten Temanggung.

Sebagian besar kawasan Kabupaten Temanggung memiliki tingkat ketinggian atau topografi yang sangat rendah. Namun beberapa area diantaranya terletak di kaki gunung sehingga menyebabkan daerah tersebut memiliki ketinggian yang sangat tinggi. Daerah yang tinggi tersebut diantaranya terdapat di Kecamatan selomamapng, Tlogomulyo, Bulu, Kledung, Bansari, Ngadirejo dan Desa Desa Canggal Kecamatan Candiroto. Tingginya area tersebut tentunya memiliki resiko terjadinya longsor yang lebih tinggi dari daerah lainnya. Berdasarkan BPBD (2014), kelas parameter ketinggian yang diklasifikasikan sebagai berikut:

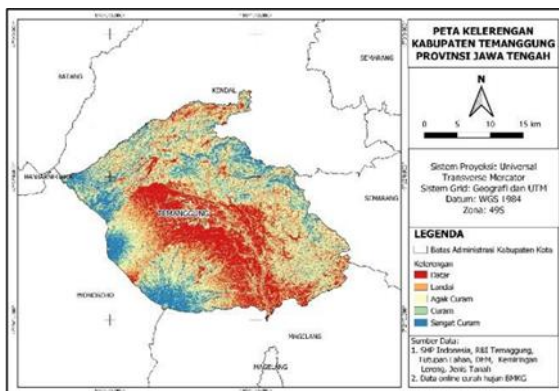
Tabel 1. Parameter ketinggian wilayah

Kelas	Ketinggian
Sangat rendah	<1000m
Rendah	1000-1500m
Sedang	1500-2000m
Tinggi	2000-2500m
Sangat tinggi	>2500m

(Sumber : BPBD, 2014)

3.2. Tingkat Kemiringan Lereng

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen (Yumai, et al., 2019).



Gambar 2. Peta kemiringan lereng atau kelerengan di Kabupaten Temanggung.

Sebagian besar bagian dari Kabupaten Temanggung memiliki kelerengan yang cenderung datar. Namun sama seperti pada peta ketinggian, beberapa area yang terletak di kaki Gunung Juranggrawah, Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing menyebabkan daerah di sekitarnya memiliki angka kelerengan yang

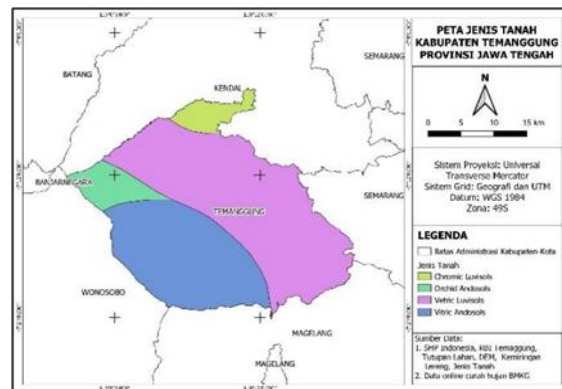
sangat tinggi. Tingginya area tersebut tentunya memiliki resiko terjadinya longsor yang lebih tinggi dari daerah lainnya. Berdasarkan SK Mentan nomor 837 Tahun 1980, kemiringan lereng daerah pengamatan diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Parameter kemiringan lereng (SK Mentan No. 837/Kpts/Un/11/80)

Kelas	Kelerengan
Datar	0-8%
Landai	8-15%
Agak curam	15-25%
Curam	25-40%
Sangat curam	>40%

3.3. Jenis Tanah

Di Indonesia ada bermacam-macam jenis tanah dimana tanah tersebut memiliki sifat dan cirinya masing-masing yang merupakan pembeda antara satu tanah dengan yang lainnya (Handayani, et al., 2018). Jenis-jenis tanah dapat digunakan untuk melakukan identifikasi tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Temanggung. Berdasarkan peta sebaran jenis tanah, diketahui bahwa sebaran jenis tanah pada daerah Kabupaten Temanggung terbagi menjadi empat jenis dengan rincian seperti Gambar 3.



Gambar 3. Peta jenis tanah di Kabupaten Temanggung.

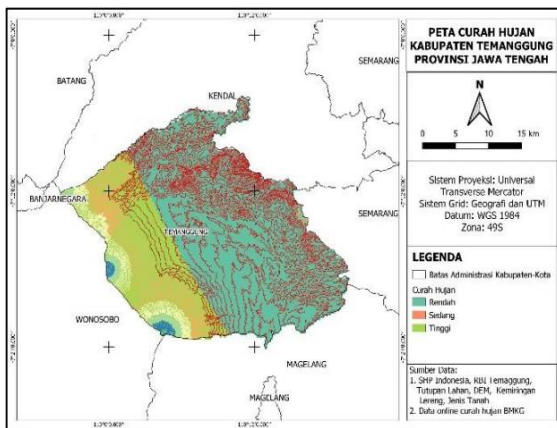
Tanah di Kabupaten Temanggung terbagi ke beberapa jenis, yaitu Chromic Luvisols, Orthic Andosols, Vitric Luvisols, Vitric Andosols. Jenis-jenis tanah tersebut termasuk kedalam kategori peka dalam parameter jenis tanah dengan tingkat kepekaan terhadap erosi. Dengan rincian nilai linguistik adalah $60 < X \leq 75$.

Tabel 3. Kelas parameter jenis tanah (SK Mentan No. 837/Kpts/Un/11/80)

Kepekaan Terhadap Erosi	Jenis Tanah	Nilai Linguistik
Kurang peka	Mediteran	$40 \leq x \leq 60$
Peka	Andosol, Grumosol	$60 \leq x \leq 75$
Sangat peka	Regosol	> 75

3.4. Curah Hujan

Hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan terkonsentrasi (Juleha, et al., 2016). Peta curah hujan di Kabupaten Temanggung dibuat menggunakan data yang diperoleh dari BMKG, untuk stasiun curah hujan Provinsi Jawa Tengah. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa curah hujan di Kabupaten Temanggung sebagian besarnya adalah rendah. Daerah yang memiliki curah hujan yang sedang hingga tinggi berada di bagian Barat hingga Selatan, yaitu di sekitar kaki Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing.

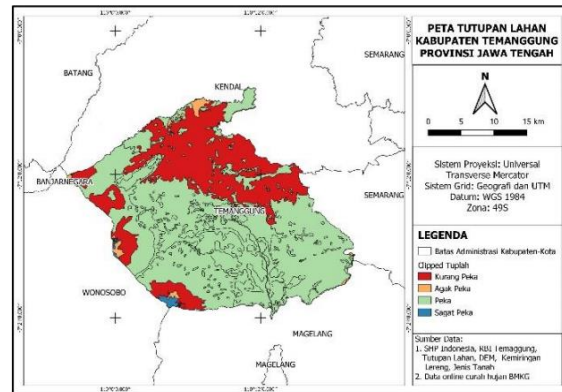


Gambar 4. Peta curah huan di Kabupaten Temanggung.

3.5. Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah kenampakan material fisik di permukaan bumi dimana tutupan lahan menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial (Cahyono, et al., 2019).

Jenis-jenis tutupan lahan di Kabupaten Temanggung terbagi menjadi beberapa kelas dengan rincian sebagai berikut:



Gambar 5. Peta tutupan lahan di Kabupaten Temanggung.

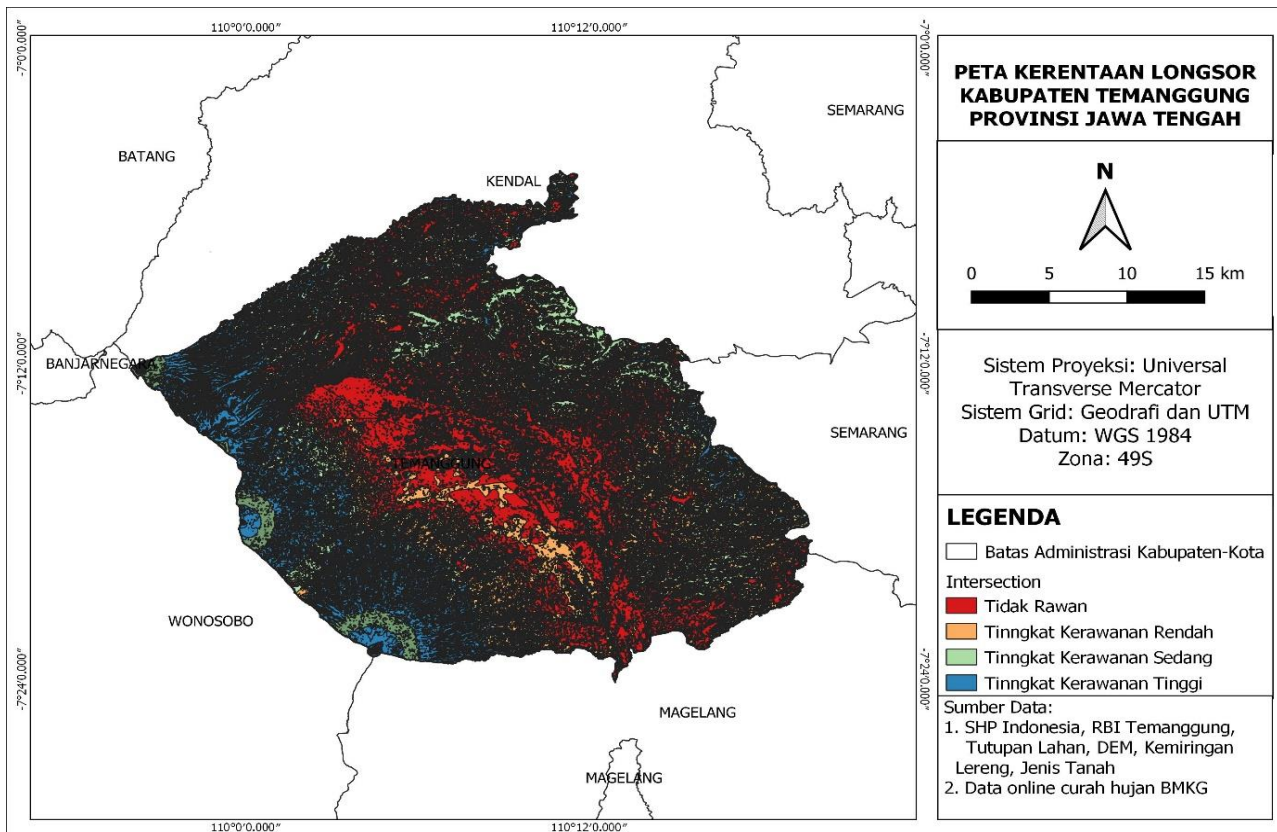
Pada peta tutupan lahan, kelas yang digunakan adalah kurang peka, agak peka, peka dan sangat peka, seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kelas parameter tutupan lahan (Karnawati, 2003)

Kepekaan Terhadap Erosi	Tutupan Lahan	Nilai Linguistik
Kurang peka	Pasir, hutan	$x < 10$
Agak peka	Perkebunan, semak belukar	$10 \leq x \leq 30$
Peka	Sawah, permukiman	$30 \leq x \leq 50$
Sangat peka	Tegalan	> 50

3.6. Peta Tingkat Kerawanan Bencana

Apabila semua parameter telah didapatkan dan telah tersedia, selanjutnya adalah menyatukan semua parameter tersebut dengan teknologi Sitem Informasi Geospasial atau SIG, dengan menggunakan metode weighted overlay (tumpang susun). Hasil overlay kelima factor penentu atau peta parameter tersebut menghasilkan peta tingkat kerawanan bencana longsor seperti pada Gambar 5 berikut:



Gambar 6. Peta tingkat kerawanan bencana longsor di Kabupaten Temanggung.

Dari Gambar 6 terlihat bahwa, beberapa bagian daerah dari Kabupaten Temanggung memiliki tingkat kerawanan longsor yang tinggi terutama di bagian Barat hingga Selatan yang berada di kaki Gunung Juranggrawah, Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing. Daerah-daerah tersebut meliputi Desa Sidegong, Tempelsari dan Campurejo di Kecamatan Tretep, Desa Wates dan Cemoro di Kecamatan Wonoboyo, Desa Canggal di Kecamatan Candiroto, Desa Tegalrejo, Giripurno dan Katekan di Kecamatan Ngadirejo serta Desa Candisari, Bansari, Mranggen Tengah, Mrenggen Kidul dan Tlogoweno di Kecamatan Bansari. Desa-desanya tersebut berada di kaki Gunung Juranggrawah dan Gunung Sindoro. Di Kecamatan Kledung, daerah dengan tingkat kerawanan tinggi berada di wilayah Barat Laut yang merupakan kaki Gunung Sindoro dan Tenggara yang merupakan kaki Gunung Sumbing.

Desa-desanya lain yang termasuk dalam tingkat kerawanan tinggi yaitu Desa Glapansari di Kecamatan Parakan, Desa Wonotirto, Pagergunung, Wonosari, Bansari di Kecamatan Bulu, Desa Pagersari dan Losari di Kecamatan

Tlogomulyo serta Desa Tanggulanom di Kecamatan Selopampang. Walaupun demikian, daerah-daerah dengan tingkat kerawanan tinggi tersebut hanya mencakup 15-25% dari keseluruhan wilayah Kabupaten Temanggung. Kabupaten ini masih didominasi oleh tingkat kerawanan longsor rendah dan sedang.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini adalah daerah di Kabupaten Temanggung didominasi oleh tingkat kerawanan longsor dengan kategori tidak rawan dan kerawanan sedang. Namun di beberapa daerah di Kabupaten Temanggung yang terletak di kaki Gunung Juranggrawah, Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing memiliki potensi longsor yang tinggi. Pada daerah-daerah tersebut, selain karena kemiringan lereng yang curam hingga sangat curam, tingginya curah hujan berpengaruh besar terhadap terjadinya longsor. Untuk itu perlu dilakukan pemantauan lebih lanjut mengenai daerah tersebut, dan dilakukan monitoring sebagai bentuk antisipasi dan penerapan mitigasi bencana di Kabupaten Temanggung.

Daftar Pustaka

- Afani, I. Y. N., Yuwono, B. D., & Bashit, N. (2019). Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar Menggunakan Kombinasi Data Pengukuran Terestris Dan Foto Udara Format Kecil. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 180-189.
- BMKG Provinsi Jawa Tengah. (2015). Data Curah Hujan Provinsi Jawa Tengah.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). (2014). Resiko Bencana Indonesia.
- Cahyono, B. E., Febriawan, E. B., & Nugroho, A. T. (2019). Analisis Tutupan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Tidak Terbimbing Citra Landsat di Sawahlunto, Sumatera Barat (Land Cover Analysis using Unsupervised Classification Method of Landsat Imagery in Sawahlunto, West Sumatera).
- Karnilawati, K. (2018). Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 52-59.
- Juleha, J. (2016). Analisa Metode Intensitas Hujan Pada Stasiun Hujan Rokan IV Koto, Ujung Batu, dan Tandun Mewakili Ketersediaan Air di Sungai Rokan (Doctoral dissertation, Universitas Pasir Pengaraian).
- Karnawati, D. (2003). Manajemen Bencana Gerakan Tanah. Diktat Kuliah. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslittanak). (2004). Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi. Bogor.
- Susanti, P. D., Miardini, A., & Harjadi, B. (2017). Analisis kerentanan tanah longsor sebagai dasar mitigasi di kabupaten banjarnegara (vulnerability analysis as a basic for landslide mitigation in banjarnegara regency). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 1(1), 49-59.
- Yumai, Y., Tilaar, S., & Makarau, V. H. (2019). Kajian Pemanfaatan Lahan Permukiman Di Kawasan Perbukitan Kota Manado. *SPASIAL*, 6(3), 862-871.