

Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Potensi Banjir di Kawasan Pariwisata Ubud Provinsi Bali

Arsyila Nafisa Muftiara, I Wayan Diara^{*)}, R. Suyarto

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jln PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

^{*)}Email: diara@unud.ac.id

Abstract

The Ubud Tourism Area is a tourism area which is located on a fairly high plateau but floods often occur, especially when rainfall is high. The parameters causing potential flooding in the Ubud Tourism Area are river distance, altitude, slope, rainfall, land use and soil type. The purpose of this study is to provide information on the distribution of potential flooding in the Ubud Tourism Area in the form of mapping related to the awareness of the public and tourists against flood disasters. This research was conducted in Ubud District from October 2022 to January 2023. The research method used is the scoring and weighting method as well as the overlay of the parameters that cause potential flooding. The OSM Tracker application is used for field checking by checking potential flood points spread out in the study area. The results of the study show that there are five classes of potential flooding, namely very low, low, medium, high and very high. The potential for flooding in the Ubud Tourism Area is dominated by the high class area of 1,844.21 ha (43.02%) of the total area of Ubud District. Then very low class area of 15.91 ha (0.37%), low area of 408.16 ha (9.52%), medium area of 1587.25 ha (37.02%) and very high 432.4 ha (10.08%) of the area of the Ubud Tourism Area.

Keywords: *Flood, Flood Potential, Scoring and Weighting, Ubud Tourism Area*

1. Pendahuluan

Banjir secara umum merupakan limpasan air yang melebihi tinggi muka air normal, sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah di sisi sungai (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012). Kawasan Pariwisata Ubud Provinsi Bali menjadi salah satu daerah yang terus mengalami perubahan penggunaan lahan seperti mulai banyaknya fasilitas pariwisata alam, restoran dan lainnya. Selain itu, jumlah penduduk yang semakin meningkat juga mengakibatkan kebutuhan akan lahan semakin meningkat padahal jumlah lahan tidak pernah berubah (Marssardy, 2009). Pemetaan daerah potensi banjir diperlukan untuk memberikan informasi terkait sebaran potensi bencana banjir di Kecamatan Ubud. Pemetaan daerah-daerah yang memiliki potensi banjir perlu dilakukan agar pemerintah dapat mengambil

kebijakan yang tepat untuk menanggulangnya. Sistem Informasi Geografis adalah sebuah teknologi atau sistem berbasis komputer yang sekarang masih mengalami perkembangan dengan tujuan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisa, menyimpan, dan menyajikan data dari suatu objek di permukaan bumi (Setianingrum *et al.*, 2014).

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2022-Januari 2023. Lokasi penelitian yaitu di Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali yang meliputi Desa Kedewatan, Desa Lodtunduh, Desa Mas, Desa Peliatan, Desa Petulu, Desa Sayan, Desa Singakerta dan Kelurahan Ubud.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data SHP peta administrasi Kecamatan Ubud 1:25.000, Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000 Tahun 2021, DEMNAS Resolusi Spasial 8 m, CHIRPS atau *Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station Data (Climate Hazards Center, 2020)* sebagai data hujan berbasis satelit yang mengestimasi data hujan dan Bappeda Provinsi Bali (*Georeferencing Penelitian Tahun 2021*) skala 1:25.000. Alat yang digunakan yaitu laptop, aplikasi *OSM Tracker*, *Software ArcGis 10.8* dan *Handphone*.

2.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode skoring dan survei dari parameter-parameter potensi banjir. Metode survei dilakukan untuk pengecekan lapangan yaitu dengan pengambilan titik secara acak dan menyebar menggunakan *OSM Tracker*.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu (1) Tahap studi pustaka, (2) Analisis parameter penyebab banjir, (3) Skoring dan Pembobotan Parameter Penyebab Banjir, (4) Proses tumpang susun (*overlay*) parameter penyebab banjir, dan (5) Analisis daerah rawan banjir. Analisis daerah potensi banjir dilakukan dengan perhitungan nilai dan bobot pada masing-masing parameter dihitung dengan pendekatan indeks sebagai berikut:

$$\text{Nilai daerah potensi banjir} = (\text{Skor JS} \times \text{Bobot JS}) + (\text{Skor KT} \times \text{Bobot KT}) + (\text{Skor KL} \times \text{Bobot KL}) + (\text{Skor CH} \times \text{Bobot CH}) + (\text{Skor PL} \times \text{Bobot PL}) + (\text{Skor JT} \times \text{Bobot JT})$$

Keterangan:

JS: Jarak Sungai

KL: Kemiringan Lereng

PL: Penggunaan Lahan

KT: Ketinggian Tempat

CH: Curah Hujan

JT: Jenis Tanah

Sumber: PSBA UGM 2001 dan BNPB 2012

3. Hasil dan Pembahasan

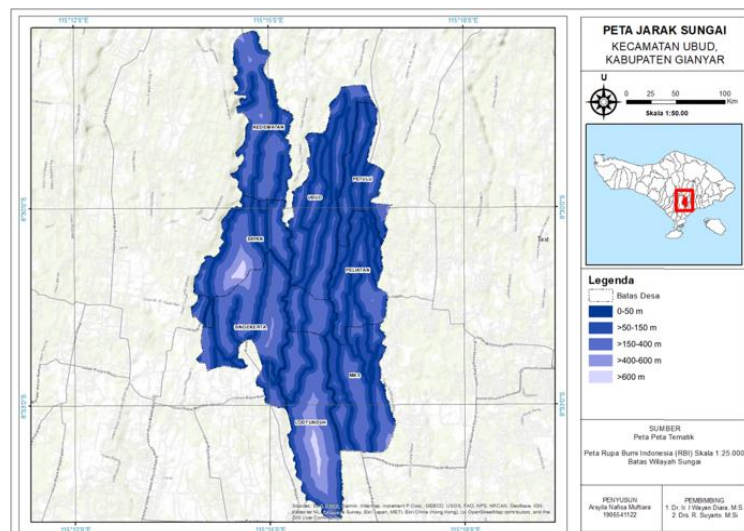
3.1 Hasil

1. Jarak sungai

Klasifikasi jarak sungai di Kawasan Pariwisata Ubud disajikan pada Tabel 1 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Jarak Sungai di Kawasan Pariwisata Ubud

No.	Jarak Sungai (m)	Skor	Bobot	Luas (ha)	Luas (%)
1.	0-50	5	0,30	26,54	0,62
2.	>50-150	4	0,30	168,96	3,94
3.	>150-400	3	0,30	1.348,04	31,44
4.	>400-600	2	0,30	1.649,11	38,46
5.	>600	1	0,30	1.095,29	25,54
Total				4.287,94	100,00



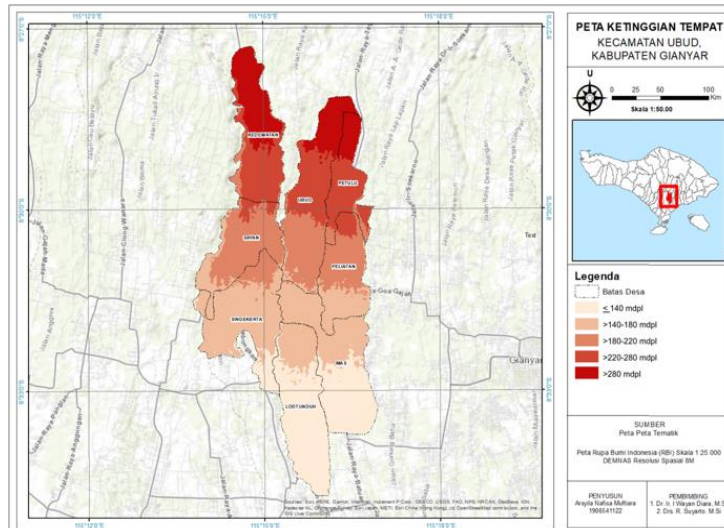
Gambar 1. Peta Jarak Sungai di Kawasan Pariwisata Ubud

2. Ketinggian Tempat

Klasifikasi ketinggian tempat di Kawasan Pariwisata Ubud disajikan pada Tabel 2 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Ketinggian Tempat di Kawasan Pariwisata Ubud

No.	Elevasi (mdpl)	Skor	Bobot	Luas (ha)	Luas (%)
1.	≤140	5	0,20	892,38	20,81
2.	>140-180	4	0,20	1.227,23	28,62
3.	>180-220	3	0,20	941,46	21,96
4.	>220-280	2	0,20	741,19	17,29
5.	>280	1	0,20	485,68	11,33
Total				4.287,94	100,00



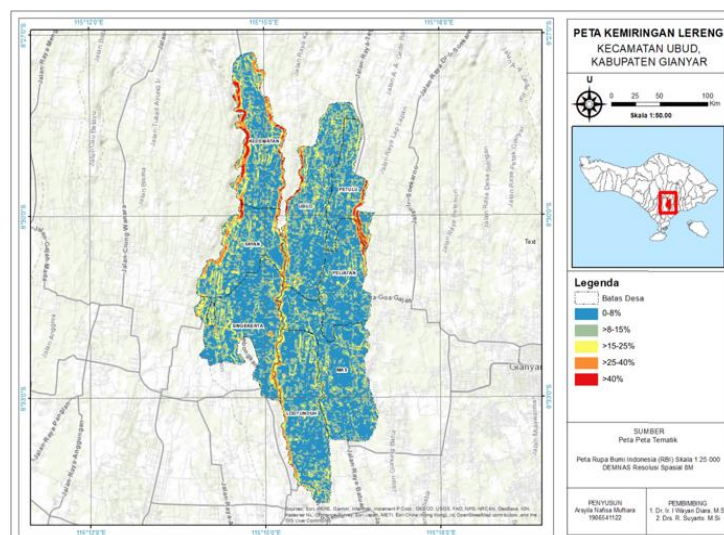
Gambar 2. Peta Ketinggian Tempat di Kawasan Pariwisata Ubud

3. Kemiringan Lereng

Klasifikasi kemiringan Lereng di Kawasan Pariwisata Ubud disajikan pada Tabel 3 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Kemiringan Lereng di Kawasan Pariwisata Ubud

No.	Kemiringan Lereng	Skor	Bobot	Luas (ha)	Luas (%)
1.	0-8%	5	0,15	2.271,33	52,97
2.	>8-15%	4	0,15	1.415,63	33,01
3.	>15-25%	3	0,15	399,28	9,31
4.	>25-40%	2	0,15	152,72	3,56
5.	>40%	1	0,15	48,97	1,14
Total				4.287,94	100,00



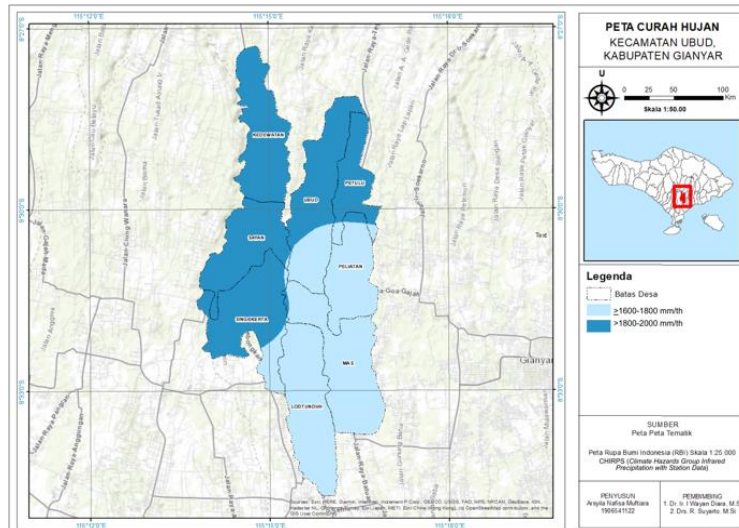
Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng di Kawasan Pariwisata Ubud

4. Curah Hujan

Curah hujan di Kawasan Pariwisata Ubud disajikan pada Tabel 4 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 4. Curah Hujan di Kawasan Pariwisata Ubud

No.	Curah Hujan (mm/th)	Skor	Bobot	Luas (ha)	Luas (%)
1.	≥1600-1800 mm/th	2	0,15	2.021,32	47,14
2.	>1800-2000 mm/th	3	0,15	2.266,62	52,86
Total				4.287,94	100,00



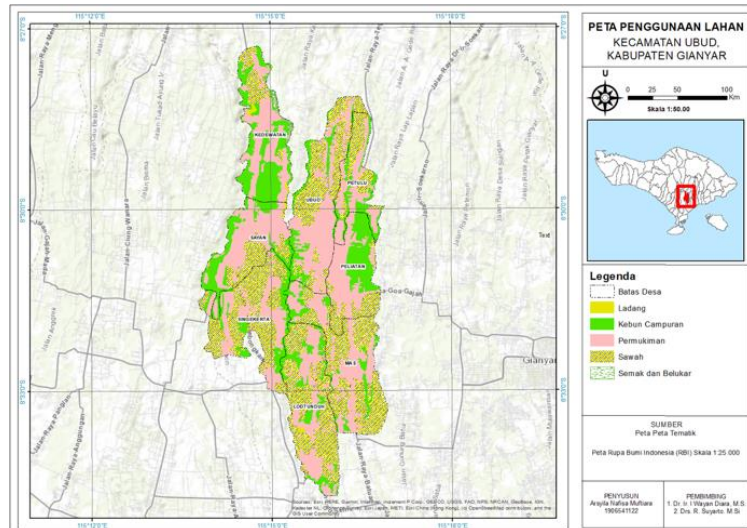
Gambar 4. Peta Curah Hujan di Kawasan Pariwisata Ubud

5. Penggunaan Lahan

Secara lengkap penggunaan lahan di Kawasan Pariwisata Ubud dapat dilihat pada Tabel 5 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 4. Penggunaan Lahan di Kawasan Pariwisata Ubud

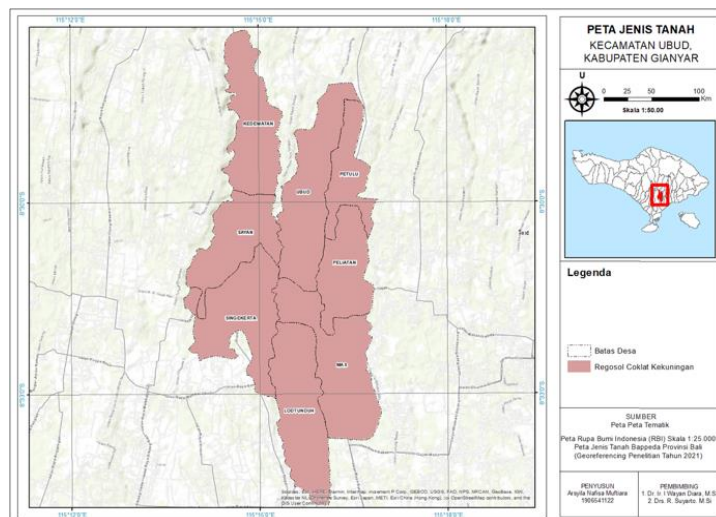
No.	Penggunaan Lahan	Skor	Bobot	Luas (ha)	Luas (%)
1.	Semak dan Belukar	2	0,15	14,31	0,33
2.	Ladang	3	0,15	14,33	0,33
3.	Perkebunan	3	0,15	895,47	20,88
4.	Sawah	4	0,15	1.690,81	39,43
5.	Permukiman	5	0,15	1.673,03	39,02
Total				4.287,94	100,00



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan di Kawasan Pariwisata Ubud

6. Jenis Tanah

Hanya terdapat satu Jenis tanah di Kawasan Pariwisata Ubud yaitu Regosol Cokelat Kekuningan dapat dilihat pada Gambar 6.



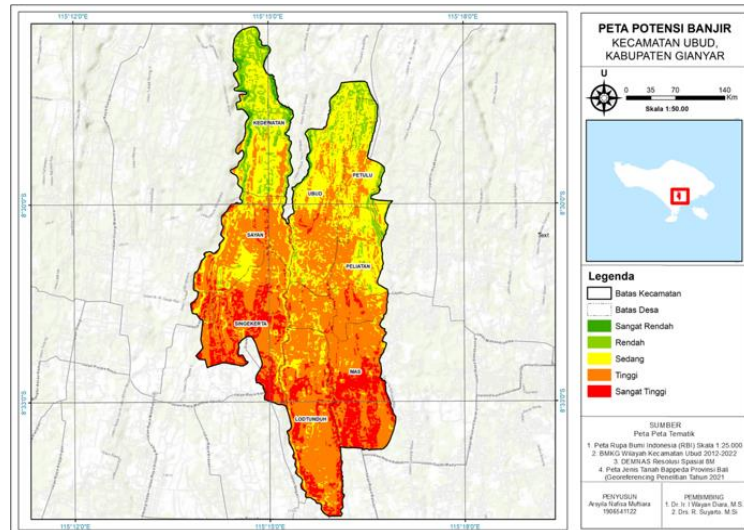
Gambar 5. Peta Jenis Tanah di Kawasan Pariwisata Ubud

7. Sebaran Potensi Banjir di Kawasan Pariwisata Ubud

Kelas potensi banjir di Kawasan Pariwisata Ubud terbagi menjadi lima kelas seperti yang disajikan pada Tabel 7 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 5. Sebaran Potensi Banjir di Kawasan Pariwisata Ubud

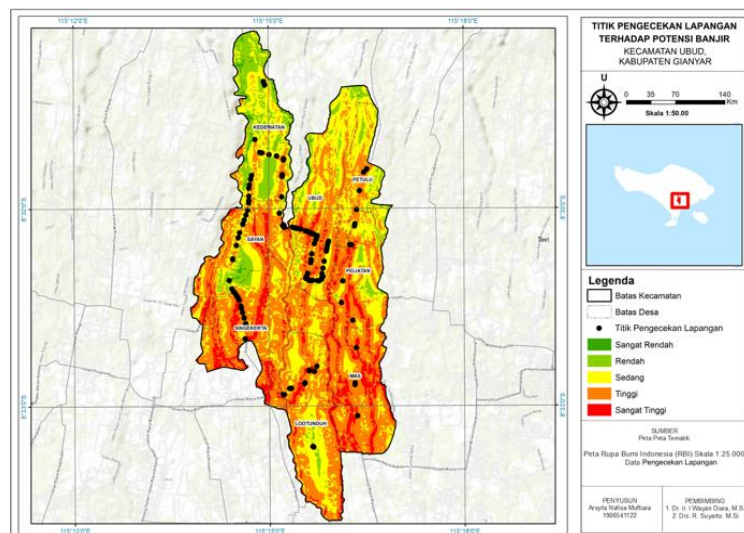
No.	Kelas Potensi Banjir	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Sangat Rendah	15,91	0,37
2.	Rendah	408,16	9,52
3.	Sedang	1.587,25	37,02
4.	Tinggi	1.844,21	43,02
5.	Sangat Tinggi	432,4	10,08
Total		4.287,94	100



Gambar 6. Peta Potensi Banjir di Kawasan Pariwisata Ubud

8. Pengecekan Lapangan terhadap Potensi Banjir di Kawasan Pariwisata Ubud

Adapun Peta titik pengecekan lapangan terhadap potensi banjir di Kawasan Pariwisata Ubud disajikan pada Gambar 8.



Gambar 7. Peta Pengecekan Lapangan Potensi Banjir di Kawasan Pariwisata Ubud

3.2 Pembahasan

Jarak sungai yang mendominasi Kawasan Pariwisata Ubud ini berada pada jarak >400-600 m dengan luasan 1.649,11 ha atau setara 38,46% dari total luas wilayah penelitian. Semakin dekatnya suatu wilayah dengan sungai, maka semakin mudah wilayah tersebut terkena luapan air sungai yang menyebabkan wilayah tersebut rawan akan terjadinya banjir (Safira, 2021). Ketinggian tempat yang mendominasi Kawasan Pariwisata Ubud adalah >140-180 mdpl seluas 1.227,23 ha (28,62%) dari total luas wilayah penelitian. Semakin rendah suatu daerah maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya (Darmawan *et al.*, 2017). Kemiringan lereng di Kawasan

Pariwisata Ubud didominasi oleh >8-15% (landai) seluas 1.415,63 ha (33,01%) dari total luas wilayah penelitian. Semakin curam kemiringan lereng pada suatu wilayah maka aliran limpasan permukaan menjadi cepat, sehingga kemungkinan terjadinya genangan atau banjir semakin kecil (Pratama, *et al.*, 2020). Curah hujan yang mendominasi Kawasan Pariwisata Ubud adalah >1800-2000 mm/th seluas 2.266,62 (52,86%) dari total luas wilayah penelitian. Tingginya intensitas curah hujan serta durasi hujan yang lama, mengakibatkan meluapnya air sungai dan tergenangnya air pada daerah yang memiliki serapan rendah (Sarita, 2021). Penggunaan yang mendominasi Kawasan Pariwisata Ubud adalah Sawah dan Permukiman yang masing-masing seluas 1.690,81 ha (39,43%) dan 1.673,03 ha (39,02%). Ubud yang bermula sebagai desa petani dengan area persawahan yang hijau tersebut kini telah semakin berkembang menjadi kawasan perkotaan yang begitu padat dengan industri pariwisata (Halim, 2016). Jenis tanah di Kawasan Pariwisata Ubud adalah regosol cokelat kekuningan yang memiliki tekstur pasir halus sampai menengah, strukturnya lepas dan tidak terkonsolidasi, lapisannya terbentuk kurang signifikan karena pembentukan tanah ini terjadi di iklim ekstrem. Hal itu menyebabkan kemampuan menahan air dan unsur hara tanah jenis regosol cokelat kekuningan sangat rendah. Jenis tanah dengan tekstur halus mencerminkan kemampuan infiltrasi yang rendah karena dapat menimbulkan aliran permukaan yang tinggi, sebaliknya jenis tanah dengan tekstur kasar mencerminkan kemampuan infiltrasi yang tinggi karena aliran permukaan yang terbentuk semakin rendah (Anggraini *et al.*, 2021). Potensi banjir ditentukan menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan metode pengharkatan (*scoring*) dari Pusat Studi Bencana Alam UGM (PSBA UGM, 2001) dan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012 (BNPB, 2012). Pembobotan bersumber dari Bappeda Provinsi Bali dan PPLH UNUD, 2006 dengan bobot yang dimodifikasi. Modifikasi bobot tiap parameter didasarkan pada kondisi di daerah penelitian. Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian. Olah data dilakukan dengan penginputan data tematik yang berasal dari instansi terkait pada Software ArcGIS 10.8 dengan proses *overlay* (tumpang susun) menggunakan *tools spatial analysis (weighted sum overlay)* parameter peta tematik yang telah diberikan skor selanjutnya di kuantifikasi dengan mengkalikan faktor bobot. Hasil peta selanjutnya dilakukan reklasifikasi menggunakan metode natural *breaksjenks* menjadi lima klasifikasi potensi banjir yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Melalui pengecekan lapangan berdasarkan titik-titik wilayah yang dikunjungi hasil penelitian yang ada sesuai dan dapat mewakili kondisi yang terjadi di lapangan.

4. Kesimpulan

Parameter penyebab potensi banjir pada penelitian ini adalah jarak sungai, ketinggian tempat, kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan dan jenis tanah. Masing-masing parameter memiliki pengaruh yang berbeda terhadap potensi banjir dilihat dari kondisinya di lapangan. Jarak sungai memiliki bobot 0,30 (30%). Ketinggian tempat memiliki bobot 0,20 (20%), kemiringan lereng, curah hujan dan

penggunaan lahan memiliki bobot 0,15 (15%), jenis tanah dengan bobot 0,05 (5%). Sebaran potensi banjir pada penelitian ini terdapat lima kelas potensi banjir yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Potensi banjir di Kawasan Pariwisata Ubud didominasi oleh kelas potensi tinggi seluas 1.844,21 ha (43,02%) dari luas wilayah Kecamatan Ubud tersebar di Desa Mas, Singakerta, Lodtunduh, Kelurahan Ubud, Desa Peliatan, Desa Sayan, Desa Petulu dan sebagian kecil desa Kedewatan. Kemudian kelas potensi sangat rendah seluas 15,91 ha (0,37%) hanya terdapat di Desa Kedewatan, kelas potensi rendah seluas 408,16 ha (9,52%) tersebar di Desa Kedewatan, Kelurahan Ubud, Desa Sayan, Petulu, Peliatan, Lodtunduh dan Singakerta, kelas sedang seluas 1.587,25 ha (37,02%) tersebar di Kelurahan Ubud, Desa Lodtunduh, Kedewatan, Sayan, Peliatan, Petulu, Singakerta, dan Desa Mas, serta kelas potensi sangat tinggi 432,4 ha (10,08%) dari luas Kawasan Pariwisata Ubud tersebar di Desa Mas, Singakerta, Lodtunduh, Peliatan, Sayan dan Kelurahan Ubud.

Daftar Pustaka

- Anggraini, N., B. Pangaribuan, A. P. Siregar, G. Sintampalam, A. Muhammad, M. R. S. Damanik, & M. T. Rahmadi. (2021). Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Medan Tahun 2020. *Jurnal Samudra Geografi*, Vol.4(2): 27-33.
- Bappeda Bali dan PPLH UNUD. (2006). Studi Identifikasi Potensi Bencana Alam Di Provinsi Bali, Laporan Penelitian, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Bali dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Universitas Udayana, Denpasar.
- Bappeda Provinsi Bali. (2021). Daya Dukung Lingkungan Provinsi Bali, Laporan Penelitian *Georeferencing*, Denpasar.
- BNPB. (2012). Pendoman Umum Pengkajian Resiko Nomor 2 Tahun 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- Climate Hazards Center. (2020). CHC Early Estimates. <https://www.chc.ucsb.edu/monitoring/early-estimates>.
- Darmawan, K., Hani'ah., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode *Overlay* dengan *Scoring* Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 6(1): 31-40. Semarang.
- Halim, E. A. (2016). Studi Perilaku Adaptasi Manusia terhadap Lingkungan Sosial dalam Penambahan Fungsi Ruang Komersial Hunian Tradisional Bali di Ubud. *Serat Rupa Journal of Design*. Vol.1(2): 389-405.
- Marssardy, Egy. (2009). *Perubahan Struktur Agraria Akibat Konversi Lahan Terhadap Kesejahteraan Masyarakat. Desa Tambak, Kecamatan Kibin, Kabupaten Serang, Provinsi Banten*. Tesis. Jakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.
- Pratama, T. P. E., W. P. Prihadita, V. P. Yuliatama, S. P. Ramadhani, Safitri, W., & H. N. Syifa. (2020). Analisis *Index Overlay* Untuk Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*. Vol.1(1): 52-63.
- PSBA UGM. (2001). Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Alam

- Tanah Longsor di Kabupaten Kulon Progo. Laporan Akhir. Pemerintah Kabupaten Kulon Progo Perencanaan Pembangunan Daerah. Yogyakarta.
- Safira, S. A. (2021). *Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kecamatan Semaka dan Kecamatan Bandar Negeri Semuong Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri SyarifHidayatullah.
- Sarita, Rahma, Kurniawati, Y. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kimia Berbasis Keterampilan Generik Sains. *Jurnal of The Indonesia Society of Integrated Chemistry*. Vol.12(1): 31-39.
- Setianingrum, D. R., & Suprayogi, A. (2014). Analisis Kesesuaian Lahan Tambak Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*. Vol.3(2): 69-80.