

## PERSEBARAN AIR TERJUN DAN KARAKTERISTIK JALUR TREKKING DALAM PENGEMBANGAN EKOWISATA DI DESA WANAGIRI

Restu Ade Yantia<sup>a</sup>, Ida Bagus Arya Yoga Bharata<sup>ab</sup>, Lutfiatul Janah<sup>a</sup>, Dhita Meliantia<sup>a</sup>, Lilis Nuraini<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi S1 Pendidikan Geografi, Jurusan Geografi, Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial, Universitas Pendidikan Ganesha

email: [restuay24@gmail.com](mailto:restuay24@gmail.com)

<sup>b</sup> Bidang-II Kajian Konservasi Sumber Daya Alam, UKM Mapala Loka Samgraha, Universitas Pendidikan Ganesha

email: [ardukat1611@gmail.com](mailto:ardukat1611@gmail.com)

### ABSTRACT

*The condition of the slopes of the volcano and its location in the upper watershed causes there are many waterfalls in Wanagiri Village. This research use area sampling with location on Banjar Bhuana Sari and Banjar Puncak Manik. The aim of this research is to mapping and find out the distribution of waterfalls and mapping it's tracking trackcharacteristic to the waterfalls. The data collected by tracking field with Mobile GPS and processing using Google Earth Pro. The result of this research indicated from it's distribution Banjar Bhuana Sari have 4 waterfalls tourism object which has a greater variety of distribution and Banjar Puncak Manik have 3 waterfalls tourism object which has a close proximate variety of distribution. From the tracking trackcharacteristic to the waterfalls, the waterfalls in Banjar Bhuana Sari has a path length of 1153 meters from the longest entrance and 955 meters shortest path, the lowest height difference is 96 meters and the highest is 148 meters, and has the lowest slope of 6.9% and the highest 10.6% with relief the lowest is gently sloping and the highest is moderately sloping, and the average travel time is 60 minutes. The waterfalls in Banjar Puncak Manik has a path length from the longest entry post of 565 meters and the shortest path of 426 meters, the lowest height difference is 49 meters and the highest is 90 meters with the lowest slope of 19.2% and the highest 25.8% and the lowest relief is moderate and highest slope. steep slope, and the shortest travel time is 30 minutes and the longest is 40 minutes.*

**Keywords:** *distribution, waterfalls, tracking*

### INTISARI

Kondisi lereng gunung berapi dan letaknya di hulu DAS menyebabkan terdapat banyak air terjun di Desa Wanagiri. Penelitian ini menggunakan sampling area dengan lokasi di Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan dan mengetahui sebaran air terjun serta memetakan karakteristik lacaknya ke air terjun tersebut. Data dikumpulkan melalui pelacakan lapangan dengan *Mobile GPS* dan diproses menggunakan *Google Earth Pro*. Hasil penelitian ini menunjukkan dari persebarannya Banjar Bhuana Sari memiliki 4 objek wisata air terjun yang memiliki keragaman sebaran yang lebih banyak dan Banjar Puncak Manik memiliki 3 objek wisata air terjun yang memiliki keragaman sebaran yang berdekatan. Dari ciri track tracking menuju air terjun, air terjun di Banjar Bhuana Sari memiliki panjang jalur 1153 meter dari pintu masuk terpanjang dan jalur terpendek 955 meter, perbedaan ketinggian terendah 96 meter dan tertinggi 148 meter, serta memiliki kemiringan terendah sebesar 6,9% dan tertinggi 10,6% dengan relief terendah landai dan tertinggi agak landai, serta waktu tempuh rata-rata 60 menit. Air terjun di Banjar Puncak Manik memiliki panjang lintasan dari posko terpanjang 565 meter dan jalur terpendek 426 meter, perbedaan ketinggian terendah 49 meter dan tertinggi 90 meter dengan kemiringan terendah 19,2% dan tertinggi 25,8 meter. % dan relief terendah adalah kemiringan sedang dan tertinggi. tanjakan terjal, dan waktu tempuh terpendek 30 menit dan terlama 40 menit.

**Kata kunci:** *persebaran, air terjun, trekking*

## 1. Pendahuluan

Kabupaten Buleleng memiliki variasi topografi berbukit pada daerah bagian selatannya yang diakibatkan dari Geomorfologi pulau Bali yang di dominasi bentuklahan Vulkanik (Rahman & Citra 2018; Wahyuni *et.al*, 2020). Salah satu Desa di Kabupaten Buleleng yang memiliki karakteristik tersebut adalah Desa Wanagiri yang terletak secara administratif pada Kecamatan Sukasada. Desa Wanagiri sendiri memiliki arti dari bahasa Bali yang berasal dari kata Wana yang berarti Hutan dan Giri yang artinya Gunung. Desa ini secara geografis terletak pada ketinggian 900 mdpl hingga ketinggian 1100 mdpl serta memiliki bentuklahan lereng kaki gunung vulkanik (Wahyuni *et.al*, 2020). Dilihat dari kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) juga terletak pada DAS sungai hulu dimana berperan sebagai daerah tangkapan air (Kurniawan *et.al*, 2020) yang menyebabkan Desa Wanagiri memiliki banyak air terjun (Rahman & Citra, 2018; Wijana & Mulyadiharja, 2020).

Air terjun merupakan salah satu daya tarik wisata sehingga keberadaan potensi air terjun tersebut didukung dengan ekosistem hutan (Prasetyo *et.al*, 2017; Nair *et.al*, 2018; Ramdan, 2021) memberikan peluang bagi pengembangan wisata di Desa Wanagiri khususnya ekowisata dalam bentuk kegiatan trekking (Arida, 2017; Wahjoedi *et.al*, 2021). Dalam mengetahui kondisi dan letak titik suatu air terjun diperlukan penyajian informasi khususnya dengan adanya Peta (Citra *et.al*, 2020). Upaya Pemetaan pada skala detail pada era sekarang menjadi penting dilakukan mengingat kebutuhan dari keberadaan peta menjadi kompleks dengan banyaknya jenis tematik (Citra *et.al*, 2020).

Dalam kegiatan ekowisata trekking, informasi detail suatu jalur dapat

memberikan gambaran pada wisatawan. Kondisi suatu jalur tersebut dalam menuju suatu objek wisata yang ada di Desa Wanagiri mengingat kondisi alamnya yang ekstrem dari sisi geomorfologi dan DAS sehingga dapat memberikan kenyamanan dan manajemen risiko terhadap wisatawan yang melintas pada jalur tersebut (Yudhi *et.al*, 2018). Di Desa Wanagiri, Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik memiliki area wisata dengan jumlah air terjun yang masing-masing lebih dari satu dan tersebar pada lokasi titik yang berbeda di area wisata tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui persebaran air terjun yang ada di Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik, Desa Wanagiri, 2) mengetahui karakteristik jalur trekking untuk mencapai air terjun yang ada di Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik, Desa Wanagiri.

Batasan dalam penelitian ini adalah tidak membahas detail mengenai penggunaan fitur medan atau elevasi yang ada di *software Google Earth Pro*, dimana pemanfaatannya kepada ketelitian vertikal mengacu kepada penelitian-penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa elevasi yang ada di *Google Earth Pro* bisa di pakai namun dengan keterbatasan yang dimilikinya (Benker *et.al*, 2011; Rusli & Majid, 2012; Sharma & Gupta, 2014; El-Ashmawy, 2016; Rusli *et.al*, 2016; Wang *et.al*, 2017) dimana hal ini juga menjadi kekurangan pada penelitian yang ada sebelumnya yang kurang menjelaskan pemanfaatan *Google Earth Pro* dalam mengidentifikasi karakteristik jalur (Bharata *et.al*, 2021). Selain itu penelitian ini berfokus kepada pemanfaatan peta persebaran air terjun dan karakteristik jalur trekking yang dapat dimanfaatkan sebagai pendukung dalam pengembangan

ekowisata khususnya adalah wisata pendukung yaitu trekking menuju ke objek wisata alam air terjun yang lokasinya memiliki variasi medan dari karakteristik jalurnya. Adapun lokasi daya tarik wisata air terjun lainnya yang sudah memiliki potensi yang telah dikembangkan di Desa Wanagiri adalah Air Terjun Banyumala (Rahman & Citra, 2018) namun karena disana hanya terdapat satu air terjun maka tidak bisa dianalisis secara keruangan lokasi areanya.

## **2. Metode**

Rancangan penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan analisis keruangan (Rahman & Citra, 2018; Manula & Citra, 2020), dimana hasil akan disajikan berdasarkan persebaran lokasi dan disajikan dalam bentuk data Geospasial berupa Peta. Penelitian ini dilakukan di Desa Wanagiri, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng. Penelitian ini dipilih karena peneliti bertujuan untuk mengetahui persebaran dan akses menuju air terjun melalui karakteristik jalur trekking yang ada di Desa Wanagiri. Pengambilan sampel wilayah yang dilakukan secara area sampling, dengan pertimbangan jumlah air terjun pada suatu area daya tarik wisata (Sudhita & Citra, 2014; Citra, 2015; Citra *et.al*, 2018) tersebar pada Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik karena memiliki air terjun yang tersebar lebih dari satu.

Teknik pengambilan data dalam mengetahui persebaran air terjun melalui survei lapangan (Lailassaum *et.al*, 2013; Bachtair *et.al*, 2014; Yudhi *et.al*, 2018; Bharata *et.al*, 2021) dimana datanya diperoleh menggunakan dengan alat GPS (Lailassaum *et.al*, 2013; Bachtair *et.al*, 2014; Yudhi *et.al*, 2018; Rahman & Citra, 2018; Bharata *et.al*, 2021) dalam penelitian

ini adalah menggunakan *Mobile GPS AlpineQuest* (Bharata *et.al*, 2021) pada *smarphone android* (Tomastik *et.al*, 2016; Endang, 2018; Bharata *et.al*, 2021) yang tentu terlepas dari kelebihan dan kelemahannya (Abidin, 2007; Tomastik *et.al*, 2016). Sedangkan dalam mengetahui karakteristik jalur trekking untuk mencapai air terjun akan digunakan hasil dari perekaman GPS dalam penelitian ini adalah menggunakan *Mobile GPS AlpineQuest* pada *smarphone android* (Bharata *et.al*, 2018) yang di koreksi (Yudhi *et.al*, 2018; Bharata *et.al*, 2021) dan dilakukan pengecekan kembali dengan digitasi melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) (Bharata *et.al*, 2021) pada *software Google Earth Pro* dan pemanfaatan fitur medan/*Google Earth Elavation Height* (Benker *et.al*, 2011; Rusli & Majid, 2012; Sharma & Gupta, 2014; El-Ashmawy, 2016; Rusli *et.al*, 2016; Wang *et.al*, 2017) yang akan digunakan sebagai basis Model Geoid (Lailassaum *et.al*, 2013; Bachtair *et.al*, 2014; Yudhi *et.al*, 2018). Data-data pendukung lainnya seperti sungai dari peta RBI Skala 1:25.000 dan bantuan *Quantum GIS*.

Karakteristik jalur trekking yang dimaksud mencakup beda tinggi, jarak panjang jalur, kelerengan, relief, dan waktu tempuh (Lailassaum *et.al*, 2013; Bachtair *et.al*, 2014; Yudhi *et.al*, 2018; Bharata *et.al*, 2021) melalui *software Google Earth Pro* (Bharata *et.al*, 2021) yang didapat melalui fitur medan/*Google Earth Elavation Height* (Benker *et.al*, 2011; Rusli & Majid, 2012; Sharma & Gupta, 2014; El-Ashmawy, 2016; Rusli *et.al*, 2016; Wang *et.al*, 2017). Hasil dari penelitian ini berupa peta persebaran objek wisata air terjun dengan informasi tabel akses jalur berupa beda tinggi, jarak panjang jalur, kelerengan, relief, dan waktu tempuh (Bachtair *et.al*, 2014).

**3. Hasil dan Pembahasan**

**a. Persebaran Air Terjun**

Hasil Persebaran air terjun yang diketahui melalui survei lapangan

menggunakan *Mobile GPS AlpineQuest* melalui *smartphone android* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 2 Data persebaran air terjun di Banjar Bhuana Sari

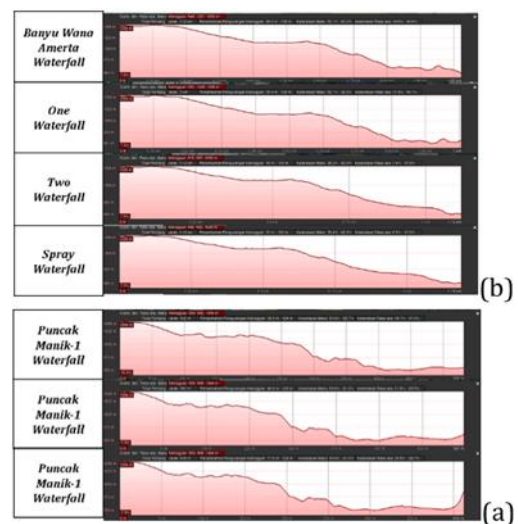
No	Nama Air Terjun	Koordinat			
		UTM Zona 50s		Geografis	
		X	Y	Lintang	Bujur
1.	<i>Banyu Wana Amerta Waterfall</i>	292710	9092172	8°12'30"	115° 7'5"
2.	<i>One Waterfall</i>	292700	9092130	8°12'31"	115° 7'5"
3.	<i>Two Waterfall</i>	292742	9092338	8°12'25"	115° 7'6"
4.	<i>Spray Waterfall</i>	292619	9092337	8°12'25"	115° 7'2"

Tabel 2 Data persebaran air terjun di Banjar Puncak Manik

No	Nama Air Terjun	Koordinat			
		UTM Zona 50s		Geografis	
		X	Y	Lintang	Bujur
1.	<i>Puncak Manik-1 Waterfall</i>	291686	9091702	8°12'45"	115° 6'32"
2.	<i>Puncak Manik-2 Waterfall</i>	291671	9091680	8°12'46"	115° 6'31"
3.	<i>Puncak Manik-3 Waterfall</i>	291645	9091661	8°12'47"	115° 6'31"

**b. Kondisi Profil Kelerengkan Jalur**

Dari hasil perekaman jalur melalui survei lapangan menggunakan mobile GPS yang kemudian diolah dengan pemanfaatan fitur medan/*Google Earth Elavation Height* (Benker *et.al*, 2011; Rusli & Majid, 2012; Sharma & Gupta, 2014; El-Ashmawy, 2016; Rusli *et.al*, 2016; Wang *et.al*, 2017) pada *software Google Earth Pro* di dapatkan profil kelerengkan pada Gambar 1. Dari gambar tersebut dapat diketahui bagaimana kondisi medan dari pos masuk menuju setiap objek air terjun.



Gambar 1. kondisi kelerengkan setiap jalur (a) Banjar Bhuana Sari, (b) Banjar Puncak Manik

c. Karakteristik Jalur setiap air terjun  
 Hasil karakteristik jalur yang ada menuju ke stiap ari terjun yang ada di

Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 yang diperoleh malalui survei lapangan.

Tabel 3 Karakteristik Jalur setiap air terjun di Banjar Bhuana Sari dari pos masuk

No Titik	Beda Tinggi (m)	Panjang Jalur (m)	Kelerengan (%)	Relief	Waktu Tempuh
1.	106	1004 Meter	10,6	Miring Sedang	±60 Menit
2.	96	955 Meter	9,9	Miring Landai	±60 Menit
3,	136	1074 Meter	7,4	Miring Landai	±60 Menit
4.	148	1153 Meter	6,9	Miring Landai	±60 Menit

Keterangan

1. Banyu Wana Amerta Waterfall
2. One Waterfall
3. Two Waterfall
4. Spray Waterfall

Tabel 4 Karakteristik Jalur setiap air terjun di Banjar Puncak Manik dari pos masuk

No Titik	Beda Tinggi (m)	Panjang Jalur (m)	Kelerengan (%)	Relief	Waktu Tempuh
1.	90	426 Meter	19,2	Miring Sedang	±30 menit
2.	82	540 Meter	21,8	Miring Sedang	±30 menit
3.	49	565 Meter	25,8	Miring Terjal	±40 menit

Sumber: Pengolahan data

Keterangan

1. Puncak Manik Waterfall 1
2. Puncak Manik Waterfall 2
3. Puncak Manik Waterfall 3

d. Pembahasan Deskripsi Analisis

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya lebih banyak berfokus kepada jalur trekking khususnya yang ada di Gunung atau dalam bentuk Pendakian (Lailassaum *et.al*, 2013; Bachtair *et.al*, 2014; Yudhi *et.al*, 2018; Bharata *et.al*, 2021). Dalam penelitian ini lebih membahas bagaimana karakteristik jalur tersebut dapat di implementasikan kepada jalur menuju air terjun. Banyaknya air terjun yang tersebar di Pulau Bali khususnya yang ada di Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng memberikan tantangan karena air terjun yang tersebar banyak berada pada daerah yang sulit di jangkau (Rahman & Citra, 2018) dan memiliki medan yang curam karena terletak pada sebuah lembah,

meskipun beberapa telah dikelola dengan baik dan memiliki nilai potensi wisata yang sedang hingga tinggi (Agunadi & Anike, 2014; Citra, 2015; Rahman & Citra; 2018; Manula & Citra ,2020).

Dari hasil pengumpulan data yang telah diperoleh dari penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan deskripsi analisis dari panjang jalur menuju objek air terjun, kelerengan jalur, waktu tempuh, beda tinggi serta pola persebaran dari air terjun pada masing-masing sampel area. Berdasarkan tabel analisis panjang jalur, dihasilkan jalur terpendek terdapat pada Banjar Puncak Manik menuju air terjun Puncak Manik Waterfall 1 dengan panjang 426 meter, dan jalur terpanjang terdapat di Banjar Bhuana Sari menuju air terjun Spray Waterfall dengan panjang 1153 meter.

Dari tabel analisis kelerengan jalur, dihasilkan jalur dengan persentase kelerengan terkecil adalah pada saat menuju air terjun *Spray Waterfall* di Banjar Bhuana Sari dengan persentase 6,9 % atau reliefnya miring landai, jalur dengan persentase kelerengan tertinggi adalah pada saat menuju air terjun Puncak Manik Waterfall 3 dengan persentase kelerengan 25,8% atau reliefnya miring terjal.

Dari tabel analisis waktu tempuh perjalanan, dihasilkan jalur dengan waktu tempuh tercepat adalah menuju air terjun yang ada di Banjar Puncak Manik dengan waktu tempuh 30 – 40 menit dari pos masuk, jalur dengan waktu terlama adalah jalur pada lokasi Banjar Bhuana Sari dengan rata-rata waktu tempuh 60 menit dari pos masuk.

Dari tabel analisis beda tinggi, dihasilkan jalur yang memiliki beda tinggi paling rendah berdasarkan dari pos masuk adalah jalur menuju air terjun Banjar Puncak Manik 3 di Banjar Puncak Manik dengan beda tinggi sebesar 49 meter, sedangkan jalur yang memiliki beda tinggi paling tinggi adalah jalur menuju air terjun *Spray Waterfall* di Banjar Bhuana Sari dengan beda tinggi sebesar 148 meter.

Dari pola persebaran air terjun pada dua lokasi area sampel dihasilkan bahwa Banjar Bhuana Sari memiliki variasi persebaran yang lebih banyak dan tidak berada hanya di satu jalur dan rapat berdekatan dari air terjun satu ke air terjun lainnya, hal ini disebabkan karena area pada Banjar Bhuana Sari terkoneksi 2 aliran sungai yang letaknya memiliki perbedaan jarak dan keterjangkauan yang bervariasi dari air terjun satu ke air terjun lainnya, adapun di Banjar Puncak Manik memiliki persebaran pada satu jalur sungai.

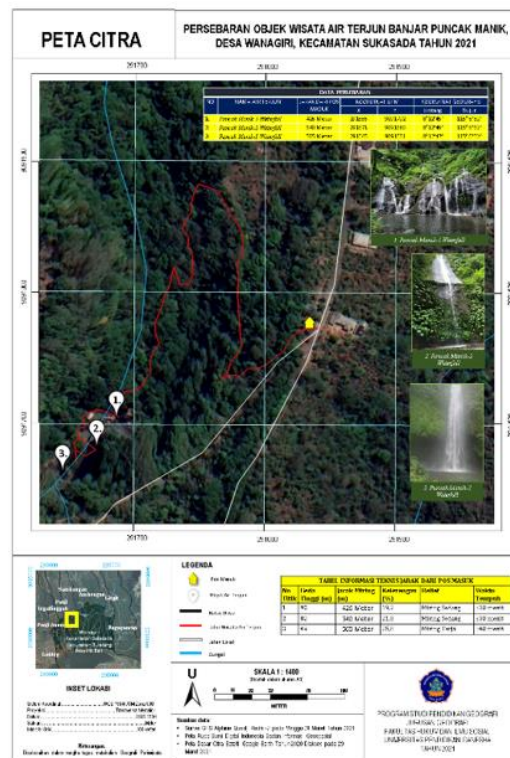
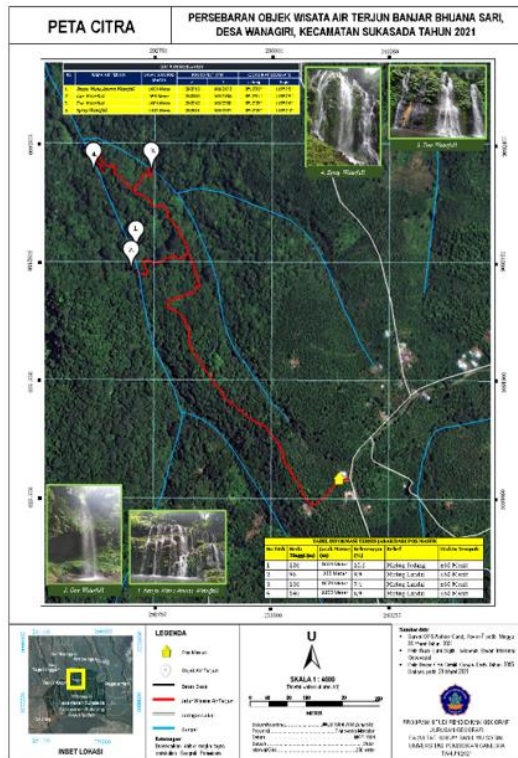
Variabel yang digunakan yang mencangkup beda tinggi, jarak panjang jalur, kelerengan, relief, dan waktu tempuh (Lailassaum *et.al*, 2013; Bachtair *et.al*, 2014; Yudhi *et.al*, 2018; Bharata *et.al*, 2021) membantu dalam mendeskripsikan bagaimana karakteristik jalur, namun tentu belum mencangkup aspek lain yang dapat membantu wisatawan atau pengunjung dalam mengidentifikasi aspek lainnya seperti penggunaan lahan atau penutupan lahan, tekstur tanah permukaan, kerikil, batu yang dapat membantu dalam mengidentifikasi bahaya seperti longsor dan bahaya banjir, yang tentu didukung oleh survei wawancara sebagai bentuk kesesuaian lahannya (Agustian & Priyono, 2020). Selain itu potensi lansekap juga tidak diperhitungkan yang dapat menjawab dalam penilaian visual bentangan alam yang ada di jalur trekking (Bureau of Land Management, 1986; Khiruddin *et.al*, 2019; TNBB, 2019) yang akan menjadi rekomendasi dalam penelitian berikutnya pada lokasi.

#### e. Peta Objek Persebaran dan Karakteristik Jalur Trekking Air Terjun

Dari hasil penelitian dan pengolahan data dihasilkan dua peta Objek Wisata Air Terjun pada masing-masing area sampel di Banjar Bhuana Sari dan Banjar Puncak Manik pada Gambar 2 dan Gambar 3. *Based map* yang digunakan adalah Citra Penginderaan Jauh yang diperoleh dari *Google Earth* karena resolusi citranya yang tinggi agar dapat memberikan visual kenampakan objek lainnya dan lingkungan yang ada di sekitar lokasi (Putra, 2017; Nugraha *et.al*, 2020). Peta yang disusun memenuhi kaidah-kaidah dalam kartografi, yang mencangkup variabel grafis (Bertin, 1893 dalam Zulkarnain, 2017) dan konsep-konsep yang dikemukakan Robinson

(1995) dalam Zulkarnian (2017) sehingga informasi yang tersampaikan kepada masyarakat, pengelola wisata atau

pokdarwis, dan wisatawan dapat terpenuhi sesuai dengan hasil penelitian.



Gambar 2. Peta persebaran objek wisata air terjun beserta karakteristik jalur (a) Banjar Bhuana Sari, (b) Banjar Puncak Manik

4. Simpulan

Dari persebarannya, Banjar Bhuana Sari terdapat 4 objek wisata air terjun yang memiliki variasi persebaran yang lebih banyak dan pada Banjar Puncak Manik terdapat 3 objek wisata air terjun yang memiliki variasi persebaran yang rapat. Dari aksesnya, air terjun di Banjar Bhuana Sari memiliki penjang jalur dari pos masuk terpanjang 1153 meter dan jalur terpendek 955 meter, beda tinggi terendah 96 meter dan tertinggi 148 meter, dan memiliki keterlerangan terendah 6,9% dan tertinggi 10,6% dengan relief terendah miring landai dan tertinggi miring sedang, dan waktu tempuh rata-rata 60 menit. Air terjun di Banjar Puncak Manik memiliki penjang jalur dari pos masuk terpanjang 565 meter dan jalur terpendek 426 meter,

beda tinggi terendah 49 meter dan tertinggi 90 meter dengan keterlerangan terendah 19,2% dan tertinggi 25,8% dan relief terendah miring sedang dan tertinggi miring terjal, dan waktu tempuh terpendek 30 menit dan terlama 40 menit.

Saran bagi pihak pengelola wisata air terjun untuk memperhatikan jalur khususnya bagi Banjar Puncak Manik mengingat keterjalan akses jalur menuju objek wisata air terjun khususnya manajemen risiko. Bagi penelitian selanjutnya diperlukan pengembangan wisata melalui penataan dan kesiapan masyarakat dalam pengembangan jalur-jalur menuju objek wisata air terjun tersebut, serta aspek lain yang ada di jalur trekking seperti kesesuaian lahan dan potensi lansekap.

**Daftar Rujukan**

- Abidin, H.Z. 2007. Modul-1 Introduction to GPS. Geodesy Research Division Institute of Technology Bandung. Version: January 2007. Available From URL: [https://www.academia.edu/12094969/Modul-1 Introduction to GPS](https://www.academia.edu/12094969/Modul-1_Introduction_to_GPS)
- Agustian, I.S., & Priyono, K.D. 2020. Analisis Spasial Jalur Pendakian Gunung Lawu di Kabupaten Karangayar. Naskah Publikasi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. Available From URL: <http://eprints.ums.ac.id/87528/>
- Algunadi, I.G & Anike, N.L.D.D. 2014. Karakteristik Objek Wisata Air Terjun Colek Pamor Desa Gitgit. Media Komunikasi FPIPS. Vol:13, No.1, Tahun 2014, hal 15-22. Available From URL: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/MKFIS/article/view/22704>
- Arida, I Nyoman Sukma. 2017. Ekowisata Pengembangan, Partisipasi Lokal, dan Tantangan. Cetakan kedua. Jalan Diponegoro 256 Denpasar, Bali. Cakra Press. Available From URL: [https://www.academia.edu/45631962/Pengembangan Partisipasi Lokal dan Tantangan Ekowisata EKOWISATA EKOWISATA](https://www.academia.edu/45631962/Pengembangan_Partisipasi_Lokal_dan_Tantangan_Ekowisata_EKOWISATA_EKOWISATA)
- Bachtair, H.R., Sudarsono, B., & Kahar, S. 2014. Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Ciremai. Jurnal Geodesi Undip. Vol:3, No.4, Oktober 2014. Available From URL: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/6814/0>
- Benker, C.S., Langford, R.P., & Pavlis, T.L. 2011. Positional accuracy of the Google Earth terrain model derived from stratigraphic unconformities in the Big Bend region, Texas, USA. Geocarto International. Vol:26, No. 4, July 2011, hal 291-303. Available From URL: <https://doi.org/10.1080/10106049.2011.568125>
- Bertin, J. 1983. Semiology of Graphic: Diagrams, Networks, Maps. University of Winconsin Press.
- Bharata, I.B.A.Y., Maharani, D., Dwiantari, A.A.M.A., Budiawan, K.S., Apriliyani, N.N.T., & Rahman, F. 2021. Pemetaan Jalur Pendakian Pada Kawasan Hutan Lindung Bukit Cemara Geseng Via Desa Silangjana Menggunkan Aplikasi GPS AlpineQuest dan Google Earth Pro. Jurnal ENMAP. Vol:2, No.2, September 2021, hal 1-9. Available From URL: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/ENMAP/article/view/39131/0>
- Bureau of Land Management. 1986. Visual Resources Management. Department of Interior USA, Washington DC: US Government Printing Office.
- Citra, I Putu Ananda. 2015. Studi Kelayakan Potensi Objek Wisata Alam Untuk Pengembangan Ekowisata di Kabupaten Buleleng. Media Komunikasi Geografi. Vol: 16, No.2, Desember 2015, hal 50-64. Available From URL: <http://dx.doi.org/10.23887/mkg.v16i2>
- Citra, I Putu Ananda. 2018. Strategi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Di Kabupaten Buleleng. Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Volume 4, Number 2, Desember 2018, hal 154-160. Available From URL: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IIS/index>



- Citra, I.P.A., Sarmita, I.M., & Nugraha, A.S.A. 2020. Pengembangan Desa Wisata Melalui Pemetaan Potensi Wisata Desa Sambangan. Proceeding Senadimas Undiksha 2020, hal 235-241. Available From URL: <https://lppm.undiksha.ac.id> Available From URL: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/3705>
- El-Ashmawy, Khalid L.A. 2016. Investigation Of The Accuracy Of Google Earth Elevation Data. Artificial Satellites. Vol: 51, No. 3, Tahun, 2016, hal 89-97. Available From URL: <https://doi.org/10.1515/arsa-2016-0008>
- Endang. 2018. Penentuan Posisi dengan GPS Handheld. Badan Informasi Geospasial. Jl. Raya Jakarta Bogor KM.46 Cibinong, Jawa Barat 16911. Available From URL: <https://big.go.id/content/produk/ebook-geospasial>
- Khairuddin., Nisa, K., & Asyasyfa. 2019. Analisis Kelayakan Objek Ekowisata Air Terjun Mandin Mangapan di Desa Paramasan Atas Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Silva Scientiste. Vol:2, No.3, Juni 2019. Available From URL: <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jss/article/view/1829>
- Kurniawan, W.D.W., Wisnawa, I.G.Y., & Jayantara, I.G.N.Y. 2020. Pengembangan Hutan Wisata Terintegrasi Berbasis Prinsip Pembangunan Berkelanjutan di Desa Panji, Buleleng. Proceeding Senadimas Undiksha 2020, hal 737-742. Available From URL: <https://lppm.undiksha.ac.id>
- Lailassaum, A., Kahar, S., & Haniah. 2013. Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Merbabu. Jurnal Geodesi Undip. Vol:2, No.4, Oktober 2013. Available From URL: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJPG/article/view/29724/17271>
- Manula, S.H & Citra, I.P.A. 2020. Strategi Pengembangan Daya Tarik Wisata Air Terjun di Desa Sambangan. Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha. Vol: 6, No.3, Desember 2020, Hal 148-156. Available From URL: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJPG/article/view/29724/17271>
- Nair, G.VG., Mojiol, A.R., Kamlun, K.U., & Lintangah, W. 2018. The Contribution of Forest Ecosystem Services Toward the Local Community Living Vicinity to The Forest Protected Area: The Case of Kawang Forest Reserve, Sabah Malaysia. Transaction on Science and Technology. Vol:5, No.1, 2018, hal 25-30. Available From URL: <http://eprints.ums.edu.my/id/eprint/25207>
- Nugraha, A.S.A., Astawa, I.B.M., & Citra, I.P.A. 2020. Pelatihan dan Pendidikan Database Management Berbasis Geography Information System (GIS) Bagi Aparatur Desa Tegallingsah Buleleng-Bali. Proceeding Senadimas Undiksha 2020, hal 223-228. Available From URL: <https://lppm.undiksha.ac.id>
- Prasetyo, H.D., Hakim, L., & Retnaningdyah,C. 2017. Evaluating Environmental Services of Trisula Waterfall as Nature-Based Tourism Attraction in Bromo Tengger Semeru National Park. Journal of Indonesian Tourism and Development Studies. Vol:5, No.2, April 2017, Hal 101-106. Available From URL: <https://jitode.ub.ac.id/index.php/jitode/article/view/210/0>

- Putra, I.W.K.E. 2017. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Pada Google Earth Untuk Pembuatan Peta Citra di Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan. Media Komunikasi Geografi. Vol:18, No.1, Juni 2017, hal 54-65. Available From URL: <http://dx.doi.org/10.23887/mkg.v18i1.10557>
- Rahman, F & Citra, I.P.A. 2018. Karakteristik Air Terjun Sebagai Potensi Wisata Alam di Kecamatan Sukasada. Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha. Vol:6, No.3, November 2018, hal 133-145. Available From URL: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJPG>
- Ramdan, Hikmat. 2021. Drone technology for identification of healing forest spot at Kampung Cisamaya Mount Ciremai National Park. IOP Conf. Series: Earth and Environment Science 918 (2021) 012040. Doi10.1088/1755-1315/918/1/012040. Available From URL: [https://www.researchgate.net/publication/356762610\\_Drone\\_technology\\_for\\_identification\\_of\\_healing\\_forest\\_spot\\_at\\_Kampung\\_Cisamaya\\_Mount\\_Ciremai\\_National\\_Park](https://www.researchgate.net/publication/356762610_Drone_technology_for_identification_of_healing_forest_spot_at_Kampung_Cisamaya_Mount_Ciremai_National_Park)
- Rusli, N & Majid, M.R. 2012. Digital Elevation Model (DEM) Extraction from Google Earth: a Study in Sungai Muar Watershed. AGSE Publishing Volume 1 (2012) , 2nd Edition, hal 25-28. Available From URL: <http://applied-geoinformatics.org/publications>
- Rusli, N., Pa'suya, M.F., & Talib, N. 2016. A Comparative Accuracy of Google Earth Height with MyGeoid, EGM96 and MSL. IOP Conference Series: Earth and Environment Science 37 (1), 012003, 2016. Available From URL: [10.1088/1755-1315/37/1/012003](https://doi.org/10.1088/1755-1315/37/1/012003)
- Sharma, A & Gupta D. 2014. Derivation of Topography Map From Elevation Data Available in Google Earth. Civil Engineering and Urban Planning: An International Journal (CiVEJ). Vol:1, No.2, June 2014, hal 14-21. Available From URL: [https://www.academia.edu/9789253/DERIVATION\\_OF\\_TOPOGRAPHIC\\_MAP\\_FROM\\_ELEVATION\\_DATA\\_AVAILABLE\\_IN\\_GOOGLE\\_EARTH](https://www.academia.edu/9789253/DERIVATION_OF_TOPOGRAPHIC_MAP_FROM_ELEVATION_DATA_AVAILABLE_IN_GOOGLE_EARTH)
- Suditha, I.N., & Citra, I.P.A. 2014. Pemetaan Potensi Ekowisata Wilayah Pesisir di Kabupaten Buleleng. Seminar Nasional Riset Inovatif II, Tahun 2014, hal 676-684. Available From URL: <https://eproceeding.undiksha.ac.id>
- TNBB. 2019. Daya Dukung Wisata Taman Nasional Bali Barat 2019. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Bali dan Nusa Tenggara. Available From URL: <http://ppebalinusra.menlhk.go.id/kajian/>
- Tomastik Jr, J., Tomastik Sr.J., Salon, S., & Piroh, R. 2016. Horizontal accuracy and applicability of smartphone GNSS positioning in Forest. Forestry An International Journal of Forest Research. Vol: 90, Issue 2, April 2017, hal 187-198. Available From URL: <https://doi.org/10.1093/forestry/cpw031>
- Wahyuni, D.N., Sukarsa, I.N., Nugraha, A.S.A. 2020. The Role of Geomorphological Maps in Regional Planning and Management in Indonesia (Case: Buleleng Regency, Bali). ICLSSE

- 2020, November 10, Singaraja, Indonesia. Available From URL: <http://dx.doi.org/10.4108/eai.10-11-2020.2303362>
- Wahjoedi., Adi, I.P.P., & Damiati. 2021. Development of Tourism Master Plan in Panji Anom Village, Sukasada District, Buleleng Regency. *Advanced in Social Science, Education and Humanities Research*. Volume 613, hal 243-247. Available From URL: <https://doi.org/10.2991/assehr.k2.11222.039>
- Wang, Y., Zou, Y., Henrickson, K., Wang, Yin Hai., Tang, J., & Park, B.J. 2017. Google Earth Elevation Data Extraction and Accuracy Assesment For Transportation Application. *Plos One*. Available From URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175756>
- Wijana, N., & Mulyadiharja, S. 2020. Pengembangan Hutan Taman Gumi Banten Desa Wanagiri Sebagai Hutan Wisata. *Seminar Nasional Riset Inovatif ke-7, Tahun 2020*, hal 316-328. Available From URL: <https://eproceeding.undiksha.ac.id>
- Yudhi, R., Suprayogi, A., & Yuwono, B.D. 2018. Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Lawu. *Jurnal Geodesi Undip*. Vol:7, No.4, Oktober 2018. Available From URL: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/22438>
- Zulkarnian, Nizar. 2017. *Analisa Kartografis Peta Desa Skala 1:5000 Berdasarkan Peraturan Kepala BIG Nomor 3/2016*. (Undergraduate Thesis). Departemen Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institiut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2017.