

PEMETAAN PENGGUNAAN LAHAN BERBASIS CITRA FOTO UAV (Unmanned Aerial Vehicle) DI KELURAHAN PENRUKAN KABUPATEN BULELENG

Made Astawa^a, I Gede Yudi Wisnawa^a, I Wayan Treman^a

^aProgram Studi Teknologi Rekayasa Penginderaan Jauh, Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial, Universitas Pendidikan Ganesha

Email: astawamade891@gmail.com

ABSTRACT

As the population increases from year to year, the need for land will also increase, where currently, land conversion has become widespread from agricultural land to built-up land. Looking at the situation that occurred in Penarukan Village, Buleleng Regency, where several agricultural lands have been converted into land for development. Therefore, mapping the use of moorland, rice fields, plantations and settlements is very necessary to interpret land use from UAV photos with the aim of obtaining data up to date which covers the distribution and extent of land use. This research will use a visual interpretation method using elements of interpretation which will be carried out manually, namely through digitization on-screen in ArcGIS software, Ground Check, and test the accuracy of the interpretation. The results obtained from this research are visualization of the distribution of land use from upland land by showing the distribution pattern randomly, while visualization of the plantation distribution pattern is evenly distributed, and from residential land which follows the patterns of secondary transportation roads, collectors and arteries, while visualization of the distribution of use rice fields where rice fields are the most dominant land use when compared to other land uses, with a percentage of 45.38% with visualization of the distribution pattern being randomly distributed. The results of the land use class classification obtained 21 land use classes. The total area of the Penarukan Village land use class is 373.04 Ha. The percentage accuracy level of the interpretation test results obtained is 100% based on verification from the 30 sample points used.

Keywords: *Mapping Land Use, Interpretation Visual*

INTISARI

Meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun pastinya kebutuhan akan lahan juga akan meningkat yang dimana saat ini, alih fungsi lahan sudah marak terjadi dari lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Melihat dari situasi yang terjadi di Kelurahan Penarukan Kabupaten Buleleng, dimana beberapa lahan pertanian telah diubah menjadi lahan untuk pembangunan. Oleh karena itu, pemetaan penggunaan lahan tegalan, sawah, perkebunan dan permukiman sangat diperlukan untuk menginterpretasi penggunaan lahan dari hasil foto UAV yang bertujuan untuk memperoleh data *up to date* yang mencakup persebaran dan luas penggunaan lahan. Penelitian ini akan menggunakan metode interpretasi visual dengan menggunakan unsur-unsur interpretasi yang dimana akan dilakukan secara manual yaitu melalui digitasi *on-screen* pada software ArcGIS, *Ground Check*, dan Uji keakuratan interpretasi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu visualisasi persebaran penggunaan lahan dari lahan tegalan dengan menunjukkan pola persebarannya secara random sedangkan perkebunan visualisasi pola persebarannya tersebar secara merata, dan dari lahan permukiman yang dimana mengikuti pola jalur jalan transportasi sekunder, kolektor dan arteri sedangkan visualisasi dari persebaran penggunaan lahan sawah yang dimana lahan sawah ini merupakan penggunaan lahan yang paling dominan jika di bandingkan dengan penggunaan lahan lainnya, dengan jumlah persentase 45.38% dengan visualisasi pola persebarannya tersebar secara acak. Hasil dari klasifikasi kelas penggunaan lahan mendapatkan 21 kelas penggunaan lahan. Luas area keseluruhan kelas penggunaan lahan Kelurahan Penarukan yaitu 373.04 Ha. Tingkat keakuratan presentase hasil uji interpretasi yang diperoleh yaitu 100% didasarkan pada verifikasi dari 30 titik sampel yang digunakan.

Kata kunci: *Pemetaan Penggunaan Lahan, Interpretasi Visual*

1. Pendahuluan

Dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya dari kebutuhan akan lahan di setiap wilayah pastinya juga akan meningkat. Selain itu, disebabkan banyaknya area lahan yang dialih fungsikan yang diperuntukkan menjadi kawasan pembangunan permukiman oleh sebab itu, dengan sumber daya alam yang berkurang setiap tahunnya perlu adanya pengelolaan pemanfaatannya yang dimana perlu direncanakan dengan baik untuk kepentingan Masyarakat (Geosfer, 2022). Saat ini, dengan populasi penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya, peralihan dari penggunaan lahan pertanian menjadi lahan terbangun sudah dianggap tidak menguntungkan. Menurut Badan Pusat statistik Kabupaten Buleleng, (2024) yaitu pada tahun 2019, jumlah penduduk Kabupaten Buleleng sekitar 484.97 jiwa, yang dimana pada tahun 2023 naik menjadi 830.30 jiwa, terlihat adanya peningkatan jumlah penduduk sekitar 71% dari tahun 2019 hingga 2023.

Kelurahan Penarukan berada di Kabupaten Buleleng, Bali Utara. Kawasan Penarukan memiliki infrastruktur seperti jalan umum, sekolah, terminal dan lainnya. Kelurahan Penarukan terhubung langsung dengan desa dan kota, dengan lahan pertanian yang dimanfaatkan oleh penduduk lokal untuk berbagai aktifitas seperti persawahan, tegalan, dan perkebunan. Mayoritas penduduk kelurahan Penarukan bekerja menjadi petani, dengan lahan pertanian ini sebagai sumber penghasilan pokok utama. Namun, terdapat fenomena yang dimana beberapa lahan pertanian telah dialih fungsikan menjadi lahan terbangun. Hal ini, dikarenakan oleh faktor pertumbuhan

penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk Kelurahan Penarukan mempunyai jumlah penduduk yang meningkat mencapai sebesar 42% dari tahun 2019 hingga 2023 dengan 10.265 jiwa meningkat menjadi 14.621 jiwa (DLH, 2024). Mengingat luasan lahan pertanian pasti akan menurun dikarenakan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat. Untuk itu, perlu adanya pemetaan penggunaan lahan yang bertujuan untuk mengetahui luas dan visualisasi persebaran penggunaan lahan yang berada di Kelurahan Penarukan. Hal ini, dapat di laksanakan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini.

Salah satu bagian dari perkembangan kemandirian teknologi yaitu perkembangan teknologi penginderaan jauh yang dimana telah banyak dipergunakan dalam berbagai bidang, seperti evaluasi penggunaan lahan, pemetaan sumber daya lahan, mengkaji potensi pesisir pantai dan pemetaan wilayah (Tahir, 2024). Perkembangan teknologi penginderaan jauh, didorong oleh data dan informasi penginderaan jauh yang akurat serta biaya operasionalnya lebih terjangkau dalam mendeteksi kondisi jenis penggunaan lahan secara lebih efisien (Ikhwan, 2021). Lahan dapat dikategorikan menjadi dua jenis berdasarkan dari penggunaannya, yaitu lahan pertanian dan lahan non-pertanian, yang dimana lahan pertanian dibedakan menjadi lahan sawah dan non-sawah. Kategori pertama mencakup area yang dipergunakan sebagai pertanian yang dimana memiliki sistem pengairan irigasi dan tadah hujan, sedangkan kategori kedua yaitu lahan non-pertanian yang mencakup permukiman, perumahan dan lain sebagainya (Wahyu Aji Nugroho, 2020). Untuk memetakan

penggunaan lahan, diperlukan adanya suatu perkembangan dalam teknologi penginderaan jauh yakni teknologi fotogrametri dengan melalui wahana pesawat tanpa awak (UAV) ketimbang memakai citra satelit. Dengan memanfaatkan data foto udara yang diperoleh dari Kantah Buleleng 2024, data tersebut dapat dipakai sebagai acuan dasar untuk pembuatan peta penggunaan lahan yang *up to date*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada Masyarakat setempat di Kelurahan Penarukan mengenai penggunaan lahan yang saat ini digunakan termasuk meliputi dari luas, dan visualisasi persebaran penggunaan lahan. Informasi ini diperoleh melalui data foto udara yang didapatkan dari Kantah Buleleng 2024 dan nantinya dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah maupun peneliti di masa depan dalam memantau peralihan penggunaan lahan yang terjadi dalam beberapa tahun yang akan mendatang.

Data foto udara yang sudah diperoleh pada Kantah Buleleng 2024 yang nantinya akan di digitasi *on-screen* pada layar monitor dengan melalui Sistem Informasi Geografis (SIG), dari hasil penelitian pemetaan penggunaan lahan di Kelurahan Penarukan yang nantinya akan menghasilkan suatu luasan dan visualisasi persebaran kelas penggunaan lahan.

2. Metode

Penelitian ini, akan memakai metode analisis deskriptif yang dimana bertujuan untuk mengetahui fenomena atau kejadian yang sedang diteliti. Metode ini bertujuan untuk memberikan suatu gambaran visual kenampakan yang akurat mengenai objek penelitian berdasarkan data atau sampel

yang terkumpul sebagaimana adanya, tanpa mengubah atau menafsirkan informasi tersebut. (Zalmita, 2020).

Dengan memakai metode digitasi *on-screen*, data foto udara ini akan digunakan sebagai bahan acuan dasar untuk mengidentifikasi dengan interpretasi visual. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan suatu klasifikasi kelas penggunaan lahan dari perumahan, sawah, perkebunan, dan tegalan. Menurut Putri, (2023) metode digitasi *on-screen* lebih efektif dalam mengukur luas bidang di bandingkan dengan metode *objek-based image analysis*. Data yang didapatkan dari digitasi *on-screen* akan menghasilkan informasi mengenai luasan dan visualisasi persebaran penggunaan lahan yang *real-time*.

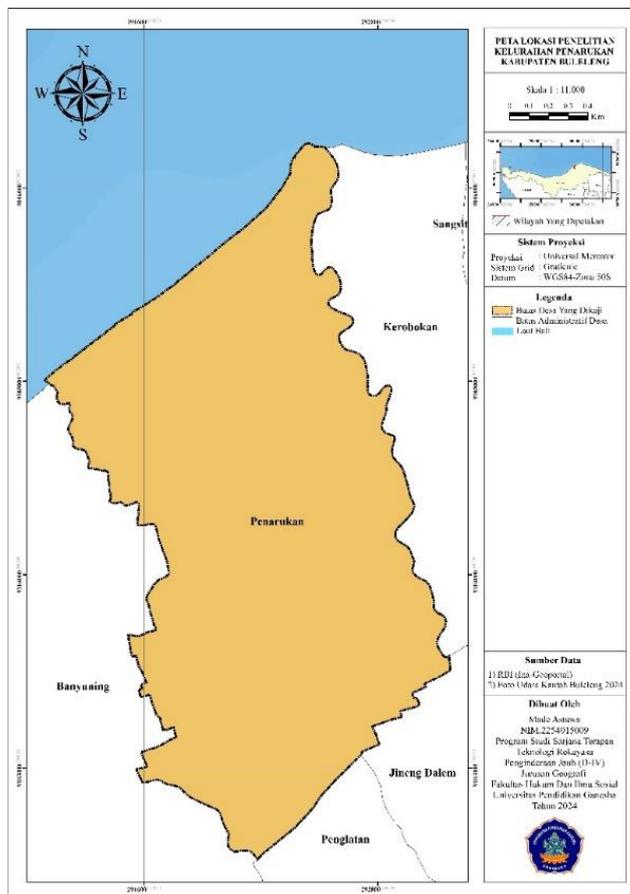
Analisis data dilaksanakan melalui beberapa proses dan menggunakan berbagai teknik dengan tujuan untuk memperoleh hasil dari kelas penggunaan lahan dari permukiman, persawahan, perkebunan dan tegalan. Penelitian ini akan menggunakan metode digitasi *on-screen* pada software ArcGIS melalui interpretasi visual pada foto udara. Setelah proses identifikasi selesai, proses selanjutnya yaitu pelaksanaan digitasi setiap kelas penggunaan lahan yang dimana akan dilakukan secara bertahap, serta perhitungan luas penggunaan lahan secara otomatis dengan memakai fitur *calculate geometri* yang ada di program ArcGIS. Hasil *output* tersebut, kemudian akan dianalisis secara deskriptif mengenai visualisasi persebaran penggunaan lahan di Kelurahan Penarukan. Selesai mendeskripsikan, langkah berikutnya yaitu ketahap *ground check* kelapangan dengan pengambilan 30 titik sampel yang dimana, dari 30 titik sampel ini sudah mewakili dari semua kelas penggunaan lahan yang ada di

Kelurahan Penarukan. Pelaksanaan *ground check* yaitu menggunakan perangkat GPS Garmin dan GPS Timestamp Camera Enterprise. Dari hasil *ground check* yang telah diperoleh dilapangan yang nantinya akan dianalisis dengan menggunakan rumus uji akurasi, yang dimana dari pelaksanaan *ground check* dan uji akurasi ini yaitu bertujuan untuk mengetahui seberapa persen keakurasian dari hasil digitasi *on-screen* yang telah dilakukan pada software ArcGIS dengan memastikan pada kondisi di area penelitian yang dimana diharapkan memperoleh data *up to*

date. berikut ini merupakan rumus uji akurasi dari interpretasi visual;

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Kebenaran}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\%$$

Kelurahan Penarukan merupakan wilayah yang terletak pada wilayah perkotaan yang berbatasan dengan area perdesaan, Kelurahan Penarukan berlokasi pada koordinat UTM 291851.54 mT dan 9104193.13 mU dengan memiliki luas wilayah 3.75 Km². Gambar peta lokasi penelitian bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kelurahan Penarukan kabupaten Buleleng

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil interpretasi visual penggunaan lahan yang telah dilakukan melalui digitasi *on-screen* pada software ArcGIS yang dimana dari interpretasi penggunaan lahan

ini sudah diklasifikasikan yang didasarkan pada unsur-unsur interpretasi menjadi beberapa kelas dari penggunaan lahan permukiman, persawahan, perkebunan dan tegalan pada wilayah Kelurahan

Penarukan Kabupaten Buleleng. Hasil interpretasi visual ini didasarkan pada data foto udara yang diperoleh dari Kantah Buleleng yang dimana menunjukkan 21 kelas penggunaan lahan yaitu Gedung, Hotel, Kantor Bank, Kantor Lurah, Kebun, Kebun Campuran, Lahan Kosong, Masjid, Pemakaman Umum, Permukiman, Perumahan, Pura, Pusat Perdagangan Umum, Puskesmas, Rumah Hunian, Sarana Olahraga, Sarana Pendidikan, Sawah Irigasi, Stasiun atau terminal Bis, Stasiun Pompa Bahan Bakar Umum dan Tegalan. Interpretasi visual kelas penggunaan lahan Kelurahan Penarukan yaitu memakai

acuan Kode Unsur 5 Digit Peta RBI Skala 1:25.000 (Badan Informasi Geospasial).

Berikut merupakan Tabel 1 yang menyajikan hasil klasifikasi intretpretasi visual dari berbagai kelas penggunaan lahan dari permukiman, persawahan, perkebunan dan tegalan. Tabel 1 berisikan luasan dan persentase masing-masing kelas penggunaan lahan yang diperoleh melalui hasil digitasi *on-screen* menggunakan fitur *calculate geometri* pada software ArcGIS. Interpretasi visual kelas dan luas lahan tertuang pada Tabel 1 di bawah ini:

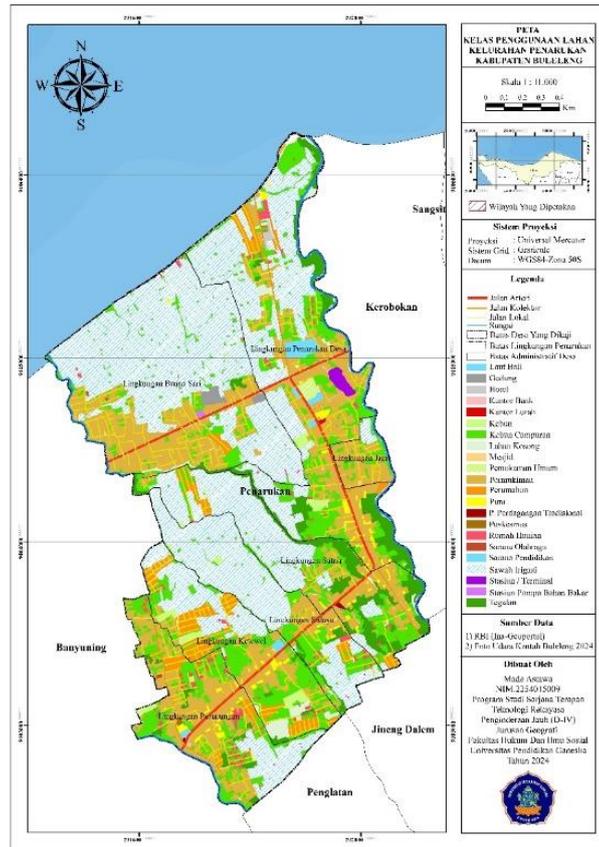
Tabel 1 Interpretasi Visual Kelas dan Luas Lahan

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Gedung	1.27	0.34
2	Hotel	0.40	0.11
3	Kantor Bank	0.04	0.01
4	Kantor Lurah	0.08	0.02
5	Kebun	3.72	1.00
6	Kebun Campuran	64.42	17.27
7	Lahan Kosong	3.75	1.01
8	Masjid	0.07	0.02
9	Pemakaman Umum	0.88	0.24
10	Permukiman	82.72	22.17
11	Perumahan	11.44	3.07
12	Pura	3.75	1.01
13	Pusat Perdagangan Tradisional	0.16	0.04
14	Puskesmas	0.11	0.03
15	Rumah Hunian	5.46	1.46
16	Sarana Olahraga	0.16	0.04
17	Sarana Pendidikan	2.61	0.70
18	Sawah Irigasi	169.30	45.38
19	Stasiun / Terminal Bis	1.13	0.30
20	Stasiun Pompa Bahan bakar Umum	0.15	0.04
21	tegalan	21.41	5.74
Total Luas Penggunaan Lahan		373.04	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berikut ini, merupakan hasil pemetaan penggunaan lahan di Kelurahan Penarukan Kabupaten Buleleng dengan interpretasi visual melalui digitasi *on-screen* pada

software ArcGIS dengan acuan dasar foto udara yang diperoleh pada Kantah Buleleng 2024, yaitu tertuang pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Di Kelurahan Penarukan Kabupaten Buleleng

Berikut ini, merupakan deskripsi visualisasi persebaran kelas penggunaan lahan permukiman, perkebunan, sawah, dan tegalan. Kelas penggunaan lahan tersebut telah dipetakan dengan menggunakan data foto udara dari Kantah Buleleng tahun 2024 sebagai acuan dasar. Untuk deksripsi visualisasi persebaran penggunaan lahan Kelurahan Penarukan, yaitu sebagai berikut:

a. Permukiman

Visualisasi persebaran kelas penggunaan lahan permukiman yakni bentuk pola persebarannya mengikuti jalur jalan transportasi arteri, kolektor dan lokal, yang dimana terdapat penggunaan lahan Perumahan, Kantor Lurah, Masjid, Gedung, Kantor Bank, Hotel, Permukiman, Pemakaman Umum, Sarana Olahraga, Puskesmas, Pura,

Rumah Hunian, Sarana Pendidikan, Lahan Kosong, Terminal / Stasiun Bis, Stasiun Pompa Bahan Bakar dan Pusat Tradisional.

b. Sawah

Bedasarkan visualisasi kelas penggunaan lahan sawah pada peta penggunaan lahan Kelurahan Penarukan, memiliki pola persebaran lahan sawah yang random. Lahan sawah ini merupakan jenis lahan yang paling dominan jika dibandingkan dengan kelas penggunaan lahan lainnya dengan persentase sebesar 45.38% atau luas area 169.30 Ha.

c. Perkebunan

Bedasarkan visualisasi persebaran kelas penggunaan lahan perkebunan yaitu tersebar secara merata di sekitar persawahan,

permukiman, dan tegalan yang dimana lahan perkebunan ini diklasifikasikan menjadi dua kelas, yaitu kebun dengan satu jenis tanaman dan kebun dengan lebih dari satu jenis tanaman (kebun campuran)

d. Tegalan

Jika dilihat secara visual peta penggunaan lahan Kelurahan Penarukan yang dimana visualisasi persebaran kelas penggunaan lahan tegalan menunjukkan pola persebaran yang random dengan mengikuti pola sungai yang berdampingan dengan penggunaan lahan perkebunan dan persawahan

Selesainya proses interpretasi dan *ground check* pada area penelitian, tahap berikutnya yaitu melakukan uji akurasi interpretasi yang dimana penelitian ini dinyatakan dalam uji keakuratan interpretasi dengan memastikan dari hasil interpretasi dengan hasil *ground check* dilapangan dengan memakai data foto udara yang diperoleh dari Kantah Buleleng 2024 dinyatakan keakuratan akurasi interpretasi 100% *up to date* yang dimana dari hasil *ground check* dari 30 titik sampel tidak ditemukan adanya kesalahan dengan hasil interpretasi. Berikut ini merupakan rumus uji akurasi yang dipergunakan dalam mengetahui keakuratan persentase dari hasil interpretasi dengan hasil *ground check*, yaitu sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{30}{30} \times 100\% = 100\%$$

4. Simpulan

Bedasarkan penelitian ini, dalam interpretasi visual melalui digitasi *on-screen* pada software ArcGIS. Dalam penelitian ini, memperoleh luas keseluruhan kelas penggunaan lahan yang

telah dipetakan melalui data foto udara Kantah Buleleng 2024 di Kelurahan Penarukan sebesar 373.04 Ha yang dimana dari pemetaan penggunaan lahan ini memperoleh 21 kelas penggunaan lahan dari hasil klasifikasi yaitu Rumah Hunian (1.46%), Perumahan (3.07%), Kantor Lurah (0.02%), Stasiun/Terminal (0.30%), Sawah Irigasi (45.38%), Sarana Pendidikan (0.70%), Kantor Bank (0.01%), (Masjid 0.02%), Sarana Olahraga (0.04%), Pura (1.01%), Kebun Campuran (17.27%), Lahan Kosong (1.01%), Permukiman (22.17%), Kebun (1.00%), Pusat Perdagangan Tradisional (0.04%), Puskesmas (0.03%), Tegalan (0.03%), Stasiun Pompa Bahan bakar (0.04%), Gedung (0.34%), Pemakaman Umum (0.24%) dan Hotel (1.01%). Pada penelitian ini memperoleh tingkat akurasi persentase 100% yang dimana, diperoleh dari hasil *ground check* dengan di bandingkan dari hasil interpretasi.

Hasil pemetaan penggunaan lahan di Kelurahan Penarukan memberikan suatu informasi mengenai visualisasi persebaran dari berbagai jenis kelas penggunaan lahan yang ada di lingkungan Penarungan, Ketewel, Sidayu, satria, Jarat, Bhuana Sari, dan Penarukan Desa. Hal ini, meliputi dari lahan permukiman dengan pola persebarannya mengikuti jalur jalan transportasi lokal, arteri, dan kolektor, lahan perkebunan dengan pola persebarannya yang tersebar secara merata yang dimana berisikan penggunaan lahan kebun dengan 1 jenis tanaman dan kebun dengan lebih dari 1 tanaman (kebun campuran) , lahan tegalan menggambarkan pola persebarannya secara random dan persebaran lahan sawah juga berpola secara acak yang dimana lahan sawah ini merupakan lahan yang paling dominan jika dibandingkan dengan penggunaan lahan

lainnya, dengan jumlah presentase 45.38% atau dengan luas area 169.30 Ha.

Daftar Rujukan

- BPS. (2024). *jumlah kependudukan 2019-2023*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng. <https://bulelengkab.bps.go.id/publication/2023/12/08/cba9470cea36c9656ca5d8e5/analisis-hasil-survei-kebutuhan-data-bps-kabupaten-buleleng-2023.html>
- DLH. (2024). *Bank Data Kecamatan Buleleng*. Dinas Lingkungan Hidup. https://www.google.com/search?q=bank+data+kecamatan+buleleng&oq=bank+data+kecamatan+buleleng&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg8MgYIAhBFGDwyBggDEEUYPNIBCTE3NjM2ajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Geosfer, J. P., Rauzan, M., Yulianti, F., & Lahan, P. (2022). Pemanfaatan Drone Untuk Identifikasi Penggunaan. *Jurnal Pendidikan Geosfer Volume VII Nomor 1 Tahun 2022, VII*, 105–113. <https://doi.org/10.24815/jpg.v>
- Ikhwan, M., Tri Ratnaningsih, A., Lestari, I., & Ikhsani, H. (2021). Aplikasi Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (Uav) Untuk Mengidentifikasi Tutupan Hutan Dan Lahan Di Universitas Lancang Kuning. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 16(1), 86–101. <https://doi.org/10.31849/forestra.v16i1.5393>
- Putri, N., & Sugito, N. T. (2023). *Analisis Efektivitas Metode Digitasi On-Screen dan Object-Based Image Analysis (OBIA) Melalui Foto Udara dalam Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman (Studi Kasus di Desa Ciwaruga, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat)* *Pendahuluan Kebutuh.* 19(1), 73–87.
- Tahir, A. (2024). Interpretasi Foto Udara untuk Identifikasi Ekosistem Pantai. *Penelitian Pendidikan Geografi*, 9(1), 52–62.
- Wahyu Aji Nugroho. (2020). *Analisis Penyusutan Lahan Sawah Di Kecamatan Purwokerto Selatan Tahun 2005 - 2017*. 1301010039, i–41.
- Zalmita, N., Alvira, Y., & Furqan, M. H. (2020). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Gampong Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala Tahun 2004-2019. *Jurnal Geografi*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.24036/geografi/vol9-iss1/920>