

PKM BADAN PELESTARIAN PUSAKA INDONESIA (BPPI) DALAM PEMETAAN KAWASAN SUBAK SELAT

Cokorda Agung Yujana¹, Agus Kurniawan², Putu Gede Suranata³

^{1,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Warmadewa

² Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Warmadewa

cokyujana@gmail.com

Abstrak

Salah satu wisata alam yang menarik untuk dikunjungi di Bali adalah persawahan terasering khas Bali serta sistem irigasi pertanian yang dikenal dengan nama subak. Subak sebagai suatu sistem irigasi, sistem subak secara terus menerus mengalami proses transformasi, karena dipengaruhi oleh lingkungannya. Pengakuan UNESCO adalah : Cultural Landscape of Bali Province :Subak as Manifestation of Tri Hita Karana Philosophy. Makna dari pengakuan UNESCO tersebut adalah bahwa filsafat Tri Hita Karana (THK) yang berkembang di Bali. Saat ini area persawahan yang dikelola subak mengalami penurunan akibat alih fungsi lahan. Beberapa areal persawahan saat ini telah berubah fungsi menjadi pemukiman, industri, fasilitas wisata dan peruntukan lainnya. Sebagai upaya pencegahan degradasi kondisi subak, pemerintah telah melakukan berbagai upaya namun belum mampu mengatasi alih fungsi lahan. Upaya ini harus dibantu oleh seluruh elemen masyarakat agar konsistensi subak tetap terjaga di Bali. Salah satu badan yang berfokus dalam upaya pelestarian subak adalah Badan Pelestarian Pusaka Indonesia (BPPI). BPPI secara rutin melaksanakan sekolah subak melalui kegiatan Bali International Field School for Subak (BIFSS). BPPI sebagai mitra dalam PKM ini mempublikasikan berbagai buku terkait pelestarian subak. Edukasi mengenai subak merupakan salah satu upaya pelestarian subak. Implementasi dari kerjasama ini adalah terlibatnya FTP dalam kegiatan BIFSS 2021 yang berlangsung pada Desember 2021 di Subak Selat, Kabupaten Karangasem. Dari diskusi yang dilaksanakan, dalam upaya pelestarian subak diperlukan Peta Kawasan Subak Selat yang didalamnya mencakup pemetaan area sawah dan infrastruktur irigasi. Peta ini sebagai dasar strategi pelestarian dan pengembangan Subak Selat sebagai objek wisata serta upaya peningkatan nilai subak.

Kata Kunci: Subak, Pelestarian, Pemetaan, Jaringan Irigasi

Abstract

One of the interesting natural attractions to visit in Bali is Balinese terraced rice fields and an agricultural irrigation system known as subak. Subak as an irrigation system, the subak system is continuously undergoing a transformation process because its environment influences it. UNESCO recognition is Cultural Landscape of Bali Province: Subak as Manifestation of Tri Hita Karana Philosophy. The meaning of UNESCO's recognition is that the philosophy of Tri Hita Karana (THK) is developing in Bali. At present, the rice field area managed by subak has decreased due to land conversion. Several rice fields have now changed their function to become residential, industrial, tourist facilities, and other uses. As an effort to prevent the degradation of subak conditions, the government has made various efforts but has not been able to overcome land conversion. This effort must be assisted by all elements of society so that subak consistency is maintained in Bali. One agency that focuses on subak conservation efforts is the Indonesian Heritage Preservation Agency (BPPI). BPPI routinely conducts subak schools through the Bali International Field School for Subak (BIFSS) activities. BPPI as a partner in this PKM publishes various books related to subak conservation. Education about subak is one of the efforts to preserve subak. The implementation of this collaboration involves FTP's involvement in the BIFSS 2021 activities, which will take place in December 2021 in Subak Selat, Karangasem Regency. From the discussions carried out, in an effort to preserve subak, a Map of the Subak Strait Area is needed, including mapping of paddy fields and irrigation infrastructure. This map forms the basis for the strategy for preserving and developing the Subak Strait as a tourist attraction as well as efforts to increase the value of Subak.

Keywords: Subak, Heritage, Mapping, Irrigation Infrastructure

I. PENDAHULUAN

Bali merupakan daerah tujuan wisata dunia. Selain sebagai objek wisata berupa bentang alamnya yang memang indah, Bali juga menyuguhkan objek wisata budaya yang tidak dapat dijumpai di daerah tujuan wisata lainnya. Salah satu wisata alam yang menarik untuk dikunjungi di Bali adalah persawahan terasering khas Bali serta sistem irigasi pertanian yang dikenal dengan nama subak. Subak sebagai suatu sistem irigasi, sistem subak secara terus menerus mengalami proses transformasi, karena dipengaruhi oleh lingkungannya. Pada awalnya keberadaan sistem irigasi subak, tampaknya tidak terlepas dari peranan raja-raja di Bali. Keberadaan sistem irigasi subak tersebut telah didahului sebelumnya oleh keberadaan sistem pertanian yang berkembang di Bali sejak tahun 678 [1]. Saat ini sistem subak telah diakui sebagai Warisan Budaya Dunia (WBD) oleh UNESCO pada tahun 2012. Pengakuan UNESCO adalah : *Cultural Landscape of Bali Province :Subak as Manifestation of Tri Hita Karana Philosophy*. Makna dari pengakuan UNESCO tersebut adalah bahwa filsafat Tri Hita Karana (THK) yang berkembang di Bali [2].

Saat ini area persawahan yang dikelola subak mengalami penurunan akibat alih fungsi lahan. Beberapa areal persawahan saat ini telah berubah fungsi menjadi pemukiman, industri, fasilitas wisata dan peruntukan lainnya. Laju alih fungsi lahan area persawahan di Bali rerata mencapai 1,000 ha/tahun. Sebagai upaya pencegahan degradasi kondisi subak, pemerintah telah melakukan berbagai upaya namun belum mampu mengatasi alih fungsi lahan [3]. Upaya ini harus dibantu oleh seluruh elemen masyarakat agar konsistensi subak tetap terjaga di Bali. Salah satu badan yang berfokus dalam upaya pelestarian subak adalah Badan Pelestarian Pusaka Indonesia (BPPI). BPPI secara rutin melaksanakan sekolah subak melalui kegiatan *Bali International Field School for Subak (BIFSS)*. BPPI sebagai mitra dalam PKM ini mempublikasikan berbagai buku terkait pelestarian subak. Edukasi mengenai subak merupakan salah satu upaya pelestarian subak. Generasi muda yang paham mengenai subak akan mampu membantu pelestarian subak dengan pola pikir yang menghargai petani dan menciptakan peluang-peluang wisata dengan subak sebagai objeknya [4].

BPPI menjalin kerjasama dengan Fakultas Teknik dan Perencanaan Unwar yang dilakukan sejak 2021. Implementasi dari kerjasama ini adalah terlibatnya FTP dalam kegiatan BIFSS 2021 yang berlangsung pada Desember 2021 di Subak Selat, Kabupaten Karangasem. Dari diskusi yang dilaksanakan, dalam upaya pelestarian subak diperlukan Peta Kawasan Subak Selat yang didalamnya mencakup pemetaan area sawah dan infrastruktur irigasi. Peta ini sebagai dasar strategi pelestarian dan pengembangan Subak Selat sebagai objek wisata serta upaya peningkatan nilai subak. Berikut adalah dokumentasi kondisi Subak Selat hasil survey lokasi awal dengan mitra.



Gambar 1 Dokumentasi kondisi Subak Selat hasil penjajakan awal

Sebagai tindak lanjut dari hasil diskusi dengan BPPI dan Pekaseh Subak Selat terkait kendala dan potensi awal yang dimiliki, maka diusulkan kegiatan PKM ini. Dalam PKM ini akan dilakukan pengukuran area subak dengan menggunakan metode pengambilan foto udara sehingga mampu mempercepat proses pemetaan area irigasi lebih cepat. Pemetaan aset infrastruktur irigasi dengan

metode penginderaan jauh dan berbasis GIS ini akan lebih efektif dan efisien sehingga kelestarian persawahan tetap terjaga dalam mendukung keberlanjutan potensi pariwisata [5].

II. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan kegiatan berada di Subak Selat, Kabupaten Karangasem. Proses awal pelaksanaan penelitian adalah dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan dengan survey pemetaan dengan UAV, serta inventarisasi jaringan irigasi. Data sekunder yang digunakan adalah skema jaringan irigasi sebagai pedoman awal. Selanjutnya dilakukan pengolahan data hasil survey serta analisis SWOT untuk memperoleh strategi dalam pelestarian dan pengembangan subak sebagai objek wisata.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Inventarisasi dan Pemetaan Subak

Data yang diperlukan adalah data primer dan sekunder. Data sekunder yang diperlukan adalah data peta rupa bumi sebagai dasar pengukuran. Data primer yang dikumpulkan adalah inventarisasi jaringan irigasi (saluran dan bangunan pelengkap) serta pengukuran kawasan Subak Selat. Inventarisasi jaringan irigasi dan posisi bangunan pelengkap dilakukan dengan penelusuran saluran (walkthrough) dengan mencatat koordinat bangunan dengan GPS. Berikut adalah dokumentasi penelusuran jaringan irigasi Subak Selat yang dilakukan bersama mahasiswa Teknik Sipil Unwar.



Gambar 2 Dokumentasi dan hasil inventarisasi jaringan irigasi

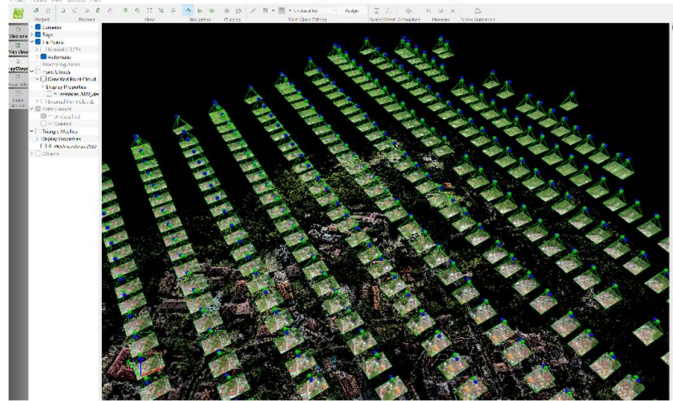
Pemetaan Subak Selat menggunakan metode Photogrametri dengan UAV-Drone. Metode pemetaan ini dapat melakukan pendataan pada area yang luas dalam waktu yang singkat. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan pemetaan Kawasan Subak Selat dengan menggunakan drone.



Gambar 3 Dokumentasi pelaksanaan pemetaan Subak Selat dengan drone

2. Pengolahan Data

Selanjutnya data dari hasil survey lapangan yaitu survey penelusuran dan pemetaan dengan UAV selanjutnya diolah untuk memperoleh peta kawasan Subak Selat dengan attributnya. Pengolahan pemetaan dengan UAV (fotogrametri) dilakukan dengan software Pix4D Mapper. Orthomosaics yang diperoleh dari citra UAV. Berikut adalah proses pengolahan peta dari hasil drone.



Gambar 4 Proses pengolahan peta Subak Selat hasil drone

Dari hasil pengolahan foto udara, selanjutnya dilakukan digitasi untuk memilah pemanfaatan lahan pada area Subak Selat. Digitasi dilakukan dengan ArcGIS dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 5 Proses digitasi pemanfaatan lahan Subak Selat

Dari hasil digitasi, diketahui bahwa pemanfaatan lahan Subak Selat masih didominasi oleh persawahan dan vegetasi. Kondisi ini merupakan nilai positif bahwa lahan Subak Selat masih terjaga dengan baik. Berikut adalah tabel pemanfaatan lahan Subak Selat hasil digitasi.

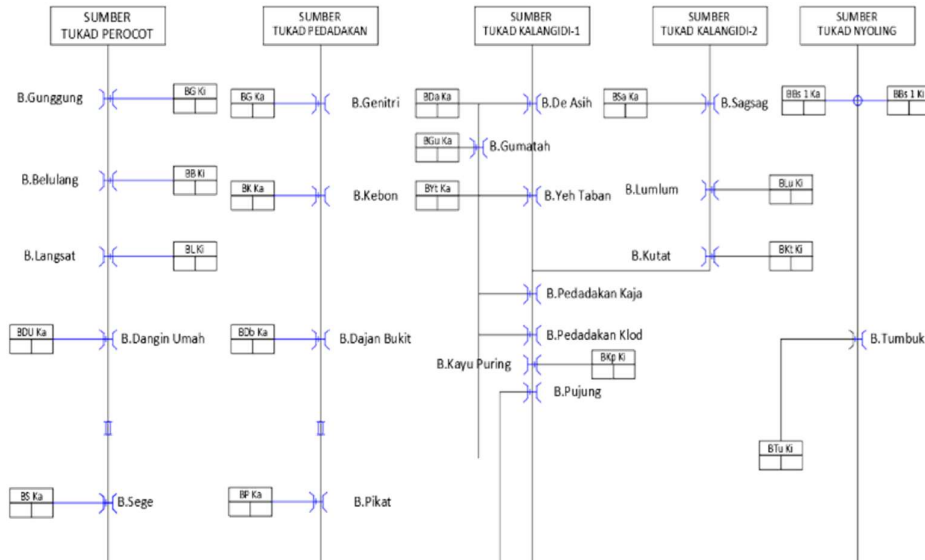
Tabel 1 Luas pemanfaatan lahan Subak Selat

No	Pemanfaatan	Luas (km ²)	Persentase
1	Bangunan	0.06	2.7%
2	Sawah	1.41	62.4%
3	Vegetasi	0.78	34.8%
Total		2.25	100%

Pemanfaatan lahan subak sebagai bangunan (pemukiman, toko dan villa) masih sedikit yaitu hanya 2.7% dari total luas lahan.

3. Skema Daerah Irigasi

Dari peta hasil drone dan penelusuran jaringan irigasi, selanjutnya disusun skema jaringan irigasi pada Subak Selat.



Gambar 6 Skema Daerah Irigasi (DI) Subak Selat

Dari skema diatas, pada DI Subak Selat terdapat dua puluh (20) bendung sederhana yang berfungsi menaikkan muka air dan membagi air pada petak-petak sawah. Bendung ini ada yang berupa bendung tetap (teknis) ada yang tradisional berupa *empelan*.



Gambar 7 Tipe Bendung pada Daerah Irigasi (DI) Subak Selat

4. Analisis Potensi dan Strategi Pengembangan

Subak Selat dengan luas daerah mencapai 2.25 km² memiliki panorama persawahan alami dengan iklim yang sejuk. Kondisi ini merupakan potensi yang besar untuk dapat dikembangkan menjadi objek wisata dengan mengandalkan keindahan alam serta aktifitas pertanian tradisional. Berikut adalah potensi keindahan alam pada Subak Selat.



Gambar 8 Potensi keindahan alam Subak Selat

Potensi lainnya yang dapat menjadi daya tarik wisata adalah kegiatan anak-anak Desa Selat dalam mendalami budaya Bali. Lokasi yang dimiliki mitra yaitu BBPI-Jero Tumbuk menyediakan pelatihan tari dan kesenian lainnya bagi anak sekitar untuk dapat melestarikan budaya Bali. Berikut adalah dokumentasi kegiatan seni anak disekitar lokasi.



Gambar 9 Kegiatan seni anak sekitar Subak Selat

5. Analisis SWOT

Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi yang di harapkan dapat memecahkan suatu masalah, Analisis ini di dasarkan logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (strengths) dan peluang (opportunities), namun secara bersama dapat meminimalkan kelemahan (weaknesses) dan ancaman (threats). Untuk dapat menentukan faktor-faktor dalam analisis SWOT, dilakukan wawancara dengan Pekaseh, Kelihan Banjar dan Mitra, serta dilakukan pengamatan dilokasi. Dari hasil kegiatan tersebut, diperoleh faktor-faktor pada analisis SWOT sebagai berikut.

Tabel 2 Faktor analisis SWOT Subak Selat

NO	STRENGHT	WEAKNESS
1	Ketersediaan sumber air yang cukup dan kontinyu dalam pemenuhan kebutuhan air pertanian	Umur petani rerata diatas 50 tahun
2	Bentang alam (<i>landscape</i>) yang indah sehingga dapat dikembangkan menjadi objek wisata	Kurangnya minat pemuda sebagai petani
3	Terdapat kelompok subak yang mengorganisasikan kelompok pengguna air	Pemeliharaan infrastruktur jaringan irigasi oleh pemerintah yang kurang
4	Infrastruktur irigasi yang telah menyesuaikan kaedah teknis	Kegiatan peningkatan kapasitas petani yang kurang
5	Adanya lembaga/organisasi yang concern terhadap pelestarian Subak Selat	
6	Sedang dikembangkan pertanian organik di Subak Selat	
NO	OPPORTUNITY	THREATS
1	Adanya kunjungan wisatawan ke area Subak Selat	Alih fungsi lahan untuk pemukiman
2	Adanya kegiatan-event skala internasional di Subak Selat yaitu BIFSS (Sekolah Subak)	Alih profesi generasi muda
3	Adanya peningkatan permintaan produk pertanian organik	Gagal panen
4	Peningkatan program pemerintah di sektor pertanian, khususnya tanaman pangan padi	

Dari faktor-faktor diatas, selanjutnya dilakukan pembobotan pada masing-masing faktor dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3 Pembobotan Faktor Internal SWOT Subak Selat

Faktor Strategis		Peringkat	Bobot	Rating	Skor
Strength	1 Ketersediaan sumber air yang cukup dan kontinyu dalam pemenuhan kebutuhan air pertanian	6	29%	3	0.86
	2 Bentang alam (landscape) yang indah sehingga dapat dikembangkan menjadi objek wisata	5	24%	3	0.71
	3 Terdapat kelompok subak yang mengorganisasikan kelompok pengguna air	4	19%	4	0.76
	4 Infrastruktur irigasi yang telah menyesuaikan kaedah teknis	3	14%	3	0.43
	5 Adanya lembaga/organisasi yang concern terhadap pelestarian Subak Selat	2	10%	3	0.29
	6 Sedang dikembangkan pertanian organik di Subak Selat	1	5%	2	0.10
Total		21	100%		3.14

Faktor Strategis		Peringkat	Bobot	Rating	Skor
Weakness	1 Umur petani rerata diatas 50 tahun	4	40%	3	1.20
	2 Kurangnya minat pemuda sebagai petani	3	30%	4	1.20
	3 Pemeliharaan infrastruktur jaringan irigasi oleh pemerintah yang kurang	1	10%	2	0.20
	4 Kegiatan peningkatan kapasitas petani yang kurang	2	20%	2	0.40
Total		10	100%		3.00
S-W					0.14

Tabel 4 Pembobotan Faktor Eksternal SWOT Subak Selat

Faktor Strategis		Peringkat	Bobot	Rating	Skor
Opportunities	1 Adanya kunjungan wisatawan ke area Subak Selat	4	44%	4	1.78
	2 Adanya kegiatan-event skala internasional di Subak Selat yaitu BIFSS (Sekolah Subak)	2	22%	4	0.89
	3 Adanya peningkatan permintaan produk pertanian organik	1	11%	3	0.33
	4 Peningkatan program pemerintah di sektor pertanian, khususnya tanaman pangan padi	2	22%	3	0.67
Total		9	100%		3.67

Faktor Strategis		Peringkat	Bobot	Rating	Skor
Threats	1 Alih fungsi lahan untuk pemukiman	2	33.3%	2	0.67
	2 Alih profesi generasi muda	3	50.0%	4	2.00
	3 Gagal panen	1	16.7%	2	0.33
Total		6	100%		3.00
O-T					0.67

Hasil pembobotan SWOT Subak Selat menunjukkan bahwa faktor internal (S-W) memiliki nilai 0.14, dan faktor eksternal (O-T) dengan nilai 0.67. Nilai positif pada kedua faktor ini menunjukkan bahwa Subak Selat berada pada kuadran-1. Sehingga diperlukan strategi agresif untuk melestarikan dan mengembangkan Subak Selat. Beberapa strategi yang diusulkan untuk melestarikan dan mengembangkan Subak Selat adalah :

1. Meningkatkan minat generasi muda untuk berprofesi sebagai petani melalui penyuluhan dari pemerintah terkait potensi produk pertanian organik di pasar serta pentingnya profesi petani dalam pelestarian budaya khususnya subak.
2. Mengembangkan Subak Selat menjadi destinasi wisata dengan membangun infrastruktur wisata sederhana berupa Jogging track/Walkway yang menyusuri area persawahan yang sekaligus dapat berfungsi sebagai Jalan Usaha Tani (JUT).
3. Meningkatkan pemeliharaan infrastruktur jaringan irigasi di Subak Selat untuk menjaga kinerja sistem jaringan irigasi yang sudah ada.
4. Menjaga penggunaan lahan khususnya pada area sumber-sumber air agar kontinuitas debit sumber tidak mengalami penurunan sehingga tidak terjadi kekurangan suplai air dimasa mendatang.
5. Peningkatan sinergisitas antara Subak, BPPI sebagai pelestari subak dan pemerintah dalam upaya menjaga keberadaan Subak Selat. Kegiatan yang dapat dilakukan adalah dengan mengadakan FGD mengenai keberlanjutan Subak Selat.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

1. *Simpulan*

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan hingga pelaporan ini, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu :

- a. Luas Daerah Irigasi Subak Selat mencapai 2.25 km² dengan pemanfaatan sebagai pemukiman sebesar 2.7%, vegetasi 34.8% dan persawahan 62.4%. Kondisi ini menunjukkan alih fungsi lahan di lokasi masih minim.
- b. Potensi yang dimiliki Subak Selat untuk menjaga eksistensi daerah persawahan adalah adanya debit air yang kontinyu, dan sistem jaringan irigasi teknis.
- c. Potensi yang dimiliki untuk dapat dikembangkan sebagai daerah wisata adalah bentang alam/panorama alam yang indah, serta aktifitas kesenian anak-anak sekitar Subak Selat.
- d. Strategi dalam upaya pelestarian dan pengembangan Subak Selat antara lain :
 - Meningkatkan minat generasi muda untuk berprofesi sebagai petani melalui penyuluhan dari pemerintah terkait potensi produk pertanian organik di pasar serta pentingnya profesi petani dalam pelestarian budaya khususnya subak.
 - Mengembangkan Subak Selat menjadi destinasi wisata dengan membangun infrastruktur wisata sederhana berupa Jogging track/Walkway yang menyusuri area persawahan yang sekaligus dapat berfungsi sebagai Jalan Usaha Tani (JUT).
 - Meningkatkan pemeliharaan infrastruktur jaringan irigasi di Subak Selat untuk menjaga kinerja sistem jaringan irigasi yang sudah ada.
 - Menjaga penggunaan lahan khususnya pada area sumber-sumber air agar kontinuitas debit sumber tidak mengalami penurunan sehingga tidak terjadi kekurangan suplai air dimasa mendatang.
 - Peningkatan sinergisitas antara Subak, BPPI sebagai pelestari subak dan pemerintah dalam upaya menjaga keberadaan Subak Selat. Kegiatan yang dapat dilakukan adalah dengan mengadakan FGD mengenai keberlanjutan Subak Selat.

2. *Saran*

Hal-hal yang menjadi saran berdasarkan pelaksanaan kegiatan ini adalah:

1. Perlu peningkatan peran serta pemerintah untuk menjaga eksistensi subak dan penyuluhan untuk meningkatkan minat generasi muda sebagai petani
2. Perlu dilakukan pemeliharaan pada infrastruktur jaringan irigasi agar meminimalisir terjadinya kehilangan air.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. B. . Purwita, “Kajian sejarah subak di Bali, dalam Subak, sistem irigasi tradisional di Bali,” *Upada sastra*, 1997.
- [2] W. Windia, “Kebertahanan Subak di Era Globalisasi,” *J. BAPPEDA LITBANG*, vol. 1, 2018.
- [3] I. W. A. A. Wiguna, “he Versatility of the Subak Ecosystem in Tourism Development in Bali,” *Aksara Indones.*, 2008.
- [4] K. Catrini, *Subak Sustainability : Challenges and Strategies From Information to Emotion*. 2017.
- [5] P. Aryastana, C. Yujana, and M. Ardantha, “Irrigation Water Management by Using Remote Sensing and GIS Technology to Maintain the Sustainability of Tourism Potential in Bali,” *J. Infrastruct. Facil. Asset Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 63–72, 2020.
- [6] D. Nebiker, A. S., Annen, M. Scherrer, and Oesch, “A light-weight multispectral sensor for micro UAV—Opportunities for very high resolution airborne remote sensing,” *Sci., Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf.*, vol. 37, 2008.