

PELATIHAN PEMETAAN WILAYAH SUBAK SECARA PARTISIPATIF DENGAN TEKNOLOGI WEBGIS SEBAGAI BASIS DATA PENGEMBANGAN POTENSI PERTANIAN DI DESA KEROBOKAN KECAMATAN SAWAN BULELENG

I Putu Sriartha¹, I Putu Gede Diatmika², I Wayan Krisna Eka Putra³, I Ketut Putrajaya⁴

¹Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial PASCASARJANA UNDIKSHA; ²Jurusan Akuntansi FE UNDIKSHA; ³Jurusan Geografi FHIS UNDIKSHA; ⁴Jurusan Geografi FHIS UNDIKSHA
Email: putusriartha@gmail.com

ABSTRACT

This program implemented in Kerobokan Village, Sawan, which is one of the priority villages for the development of tourism and agricultural villages in Buleleng Regency. The development of agricultural can be realized by conducting an inventory of village potentials through participatory mapping of the subak area which is integrated with WebGIS so that information on village agricultural potential can be published online. The objectives of the activities include (1) increasing the knowledge of village officials about the importance of WebGIS in managing agricultural potential data; (2) providing skills in making subak area maps based on WebGIS; and (3) produce a product in the form of a participatory map of the subak area according to cartographic principles that are integrated with WebGIS. Empowerment approach by applying the principle of full participation of the target group through brainstorming methods, field practical work, module-based guidance, workshops and training. As a result, participants gained knowledge about WebGIS and its use for database development of agricultural potential, then participants were also able to apply WebGIS although they still needed intensive assistance so that a product was obtained in the form of a WebGIS-based subak area map. This service will have implications for the availability of a database of agricultural potential that can be disseminated online.

Key words: mapping, participatory, subak, webgis

ABSTRAK

<mailto:ketut.putrajaya@undiksha.ac.id> P2M ini dilaksanakan di Desa Kerobokan, Sawan merupakan desa prioritas pengembangan wisata dan pertanian di Kabupaten Buleleng. Pengembangan desa pertanian dapat terwujud dengan melakukan inventarisasi potensi desa melalui pemetaan partisipatif wilayah subak yang terintegrasi WebGIS sehingga informasi potensi pertanian desa dapat dipublikasikan secara online. Tujuannya (1) meningkatkan pengetahuan pamong desa tentang pentingnya WebGIS dalam mengelola data potensi pertanian; (2) memberikan keterampilan pembuatan peta wilayah subak berbasis WebGIS; dan (3) menghasilkan produk berupa peta partisipatif wilayah subak yang terintegrasi WebGIS. Pendekatan pemberdayaan dengan menerapkan prinsip partisipasi penuh kelompok sasaran melalui metode brainstorming, kerja praktek lapangan, bimbingan berbasis modul, workshop dan pelatihan. Hasilnya peserta memperoleh pengetahuan tentang WebGIS dan penggunaannya untuk basis data pengembangan potensi pertanian kemudian peserta mampu mengaplikasikan WebGIS walaupun masih perlu pendampingan secara intensif sehingga diperoleh suatu produk berupa peta wilayah subak berbasis WebGIS. Pengabdian ini berimplikasi pada ketersediaan basis data potensi pertanian yang dapat disebarluaskan secara online.

Kata kunci: pemetaan, partisipatif, subak, webgis

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kebutuhan masyarakat, pemerintah daerah kerap diuntut untuk terus

mengembangkan program-program pembangunan. Untuk mencapai hasil yang tepat sasaran maka perencanaan dan pengembangan program-program pembangunan tersebut perlu

didasarkan pada potensi sumberdaya aktual di lapangan, yang mencakup kondisi fisik wilayah, kondisi potensi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat setempat. Melalui peta, potensi-potensi tersebut dapat divisualisasikan dengan baik dan mudah dipahami. Peta potensi wilayah sangat berperan sebagai basis data untuk mendukung keberhasilan program pembangunan (MacEachren & Kraak, 2001), (Asadi, 1969).

Pemanfaatan peta saat ini kian semakin berkembang seiring dengan perkembangan pemetaan digital dan beberapa bidang kajian yang memerlukan peta sebagai informasi penting dalam pengambilan keputusan seperti untuk analisis spasial, inventarisasi sumberdaya alam, perencanaan pembangunan, bidang kebencanaan dan masih banyak bidang kajian lain yang juga memanfaatkan peta sebagai informasi utama (Santosa, Budi & Priyadi, 2011). Menyadari semakin pentingnya peran suatu peta dalam mendukung ketersediaan informasi geospasial yang valid untuk mendukung perencanaan pembangunan, maka pembuatan peta dalam berbagai bidang dengan lingkup wilayah yang bervariasi dan dalam berbagai skala sudah menjadi suatu kegiatan yang harus dilaksanakan (Widodo, A.M., Dulbahri, 2017). Hal ini dengan rencana dan instruksi yang tertuang dalam Undang-Undang No. 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial dan Perpres No. 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Kebijakan Satu Peta yang menginstruksikan bahwa pentingnya dilakukan pemetaan pada tingkat administrasi terkecil desa/kelurahan dan mendukung ketersediaan informasi geospasial dasar yang seragam di setiap instansi maupun stakeholders yang berkepentingan di dalamnya (Budisusanto, & Firdaus, 2020).

Hasil penelitian Sriartha dan I Wayan Krisna Eka Putra (2020) mengungkapkan bahwa salah satu kendala yang dihadapi oleh subak adalah belum tersedianya peta wilayah subak sebagai basis data untuk memantau perkembangan luas lahan pertanian yang semakin menurun akibat dari tekanan pembangunan di wilayah subak. Masalah kelangkaan air sering menjadi pemicu

konflik antar sektor dan antar wilayah subak memerlukan adanya data yang valid dan reliable tentang batas-batas wilayah subak. Sejauh ini, seberapa besar subak di Bali belum memiliki peta wilayah subak sesuai dengan perkembangan teknologi digital (Sriartha, 2019).

Berdasarkan kondisi empirik tersebut, maka dipandang penting untuk dilakukannya pelatihan pemetaan partisipatif batas wilayah subak sebagai inventarisasi potensi pertanian yang diwujudkan dalam suatu program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), sehingga diharapkan masyarakat khususnya aparat desa mampu membuat dan menyediakan peta sebagai informasi geospasial yang lebih terpadu dalam mendukung data profil desa yang lebih akurat dan informatif.

Pemetaan pada skala detail saat ini penting dilakukan mengingat perkembangan wilayah pada tingkat mikro (desa/subak) semakin kompleks (Handayani & Cahyono, 2014). Setiap desa/subak semestinya memiliki dokumen peta yang menggambarkan potensi wilayahnya, namun ketersediaan peta desa/subak yang lengkap dan akurat menjadi masalah utama yang dihadapi oleh semua desa di Indonesia (www.bakosurtanal.go.id/berita).

Pentingnya peta desa atau wilayah subak sejalan dengan tuntutan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, dan kebijakan pembangunan Pemerintahan Jokowi yang menetapkan pembangunan dari wilayah perdesaan dan pinggiran (Prawoto, 2010). Ketersediaan peta desa yang valid menjadi cikal bakal penetapan batas-batas wilayah pada level di atasnya, dan merupakan basis data fundamental dalam mewujudkan tujuan pembangunan nasional, serta sebagai instrumen pencegah konflik wilayah yang dipicu karena masalah ketidakjelasan batas wilayah (desa/subak). Untuk itu diperlukan sumberdaya manusia, terutama aparat desa dan pengurus subak yang berkompeten dalam pembuatan, pemahaman dan penggunaan peta wilayah subak sehingga informasi dapat tersampaikan secara efektif kepada masyarakat, baik kepada pihak pemerintah maupun kepada para petani anggota

subak (I. P. Sriartha & Giyarsih, 2015). Tujuan yang ingin dicapai dalam P2M ini adalah: (1) meningkatkan pengetahuan para pamong desa tentang peran penting pemetaan partisipatif batas wilayah subak untuk mengelola data potensi pertanian; (2) memberikan keterampilan kepada para pamong desa dalam pembuatan peta partisipatif batas wilayah subak; dan (3) menghasilkan produk berupa peta partisipatif batas wilayah subak sesuai kaidah kartografis.

METODE

Program PkM penerapan Ipteks ini menggunakan pendekatan pemberdayaan dengan prinsip partisipasi penuh dari kelompok khalayak sasaran. Tugas pokok Tim Pelaksana adalah memfasilitasi, memediasi, dan membimbing (mengarahkan) khalayak sasaran untuk merealisasikan rencana kegiatan yang telah menjadi kesepakatan bersama. Keterkaitan antara tahapan/jenis kegiatan, tujuan dan target luaran yang dicapai, dikemukakan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kesesuaian Tahapan/jenis Kegiatan, Tujuan, Metode Kegiatan dan Target Luaran yang Dicapai

Tahapan dan Jenis Kegiatan	Tujuan Kegiatan	Metode Kegiatan	Target Luaran
A. Perencanaan			
1.Observasi awal	Identifikasi permasalahan yang ada dan mengetahui kebutuhan desa terkait perencanaan pengembangan desa	Diskusi bersama kelian subak dan anggotanya	Daftar/list permasalahan yang ada dan kebutuhan subak
2. Sosialisasi.	Membangun komitmen, kerjasama peserta dan Tim Pelaksana dalam upaya pengembangan subak	Brainstorming dan pengarahan.	Terbentuk komitmen dan kesepakatan bersama.
3.Pembuatan modul pelatihan.	Menyiapkan modul pelatihan sebagai petunjuk praktis kegiatan.	Workshop.	Modul pelatihan pemetaan partisipatif yang siap digunakan untuk kegiatan PkM
1. Membuat rencana kerja PkM.	Menjamin agar kegiatan PkM berjalan sesuai tujuan yang telah ditetapkan.	Workshop	Dokumen rencana kerja PkM yang siap dilaksanakan.
5.Membuat Pedoman Evaluasi.	Mengetahui efektivitas proses dan hasil kegiatan PkM.	Workshop	Dokumen evaluasi kegiatan yang siap digunakan.
B. Pelaksanaan			
1.Pemberian materi pemetaan partisipatif batas	Meningkatkan pengetahuan peserta tentang WebGIS dan	Bimbingan, diskusi, dan tanya jawab.	Peserta memiliki wawasan dan pengetahuan tentang

Tahapan dan Jenis Kegiatan	Tujuan Kegiatan	Metode Kegiatan	Target Luaran
wilayah subak sebagai inventarisasi potensi pertanian	kegunaanya dalam berbagai bidang		WebGIS dan bisa menggunakannya
2.Pendataan batas wilayah subak.	Menyiapkan data masukan untuk pemetaan partisipatif	<i>Tracking field</i> dan dokumentasi.	Data masukan tersedia untuk pemetaan.
3.Pemberian keterampilan mengoperasikan komputer.	Meningkatkan keterampilan peserta dalam mengoperasikan komputer.	Pelatihan.	Peserta terampil mengoperasikan komputer.
4.Pemberian keterampilan pembuatan peta batas wilayah subak.	Meningkatkan keterampilan peserta dalam membuat peta batas wilayah subak	Pelatihan	Peserta terampil membuat peta batas wilayah subak
5.Reproduksi peta batas wilayah subak.	Menghasilkan produk berupa peta batas wilayah subak	Pelatihan dan Penugasan	Produk peta batas wilayah subak yang siap digunakan untuk kepentingan di subak dan desa.
C. Evaluasi			
1.Mengadakan evaluasi akhir kegiatan PkM.	Untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan PkM, baik keberhasilan proses maupun output.	Pemberian angket kepuasan, fortfolio proses dan produk kegiatan.	Proses kegiatan berlangsung dengan lancar dengan sesuai tujuan yang ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan P2M ini dilaksanakan di Desa Kerobokan, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng. Secara umum kegiatan P2M ini dilakukan menjadi 3 tahapan utama, yaitu : (1) persiapan, (2) pelaksanaan, dan (3) evaluasi. Berdasarkan kegiatan yang sudah dilaksanakan, dapat disampaikan laporan kemajuan sebagai berikut.

Pada tahap persiapan P2M ini dibedakan menjadi 4 tahapan yaitu : (a) sosialisasi, (b) pembuatan modul, (c) pembuatan rencana kerja P2M, dan (d) pembuatan pedoman evaluasi. Kegiatan sosialisasi diawali dengan mengurus izin pelaksanaan P2M. Selanjutnya tim pelaksana langsung melakukan sosialisasi dan mendata peserta yang bersedia untuk mengikuti pelatihan pembuatan peta digital wilayah subak serta menyiapkan perangkat untuk pelatihan

pembuatan peta digital. Berikut dokumentasi saat dilakukan sosialisasi pelaksanaan P2M di Kantor Desa Kerobokan.



Gambar 1. Sosialisasi dan Penyerahan Surat Ijin Pelaksanaan P2M di Desa Kerobokan

Langkah selanjutnya tim pelaksana merancang rencana kerja P2M. Berdasarkan hasil diskusi bersama tim beserta kesepakatan dengan peserta, ditetapkan tanggal 23 dan 24 Juni 2022 pelaksanaan P2M yang berlokasi di Desa Kerobokan. Pada saat merancang rencana kerja juga ditetapkan yang akan memberikan pelatihan adalah tim pelaksana dan dibantu oleh mahasiswa. Untuk itu pada tahap ini juga dilakukan pelatihan lebih awal kepada mahasiswa agar lebih terampil pada saat membantu tim ketika pelaksanaan P2M. Mahasiswa yang dipilih dalam hal ini adalah mahasiswa S1 Pendidikan Geografi. Kegiatan pelatihan kepada mahasiswa ini dilakukan selama 2 hari yaitu tanggal 21 dan 22 Juni 2022. Kegiatan pelatihan kepada mahasiswa bertempat di Ruang Laboratorium Geografi Sebagai dokumen kegiatan disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Dokumentasi Pembuatan Modul Pelatihan P2M

Tahap selanjutnya yang dilakukan pada tahap persiapan adalah membuat pedoman evaluasi. Pedoman evaluasi ditujukan untuk mengetahui pemahaman peserta selama mengikuti kegiatan P2M.

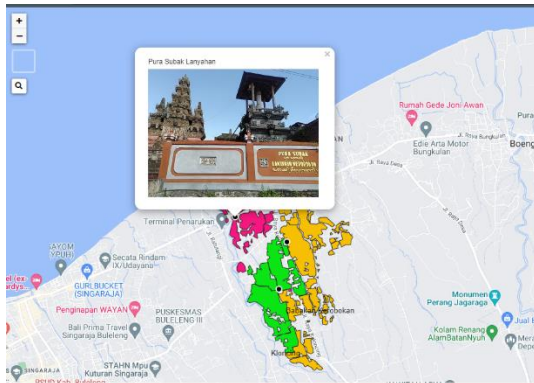
Tahap Pelaksanaan yaitu kegiatan P2M ini dilaksanakan di Desa Kerobokan, Kecamatan Sawan pada tanggal 23 dan 24 Juni 2022. Kegiatan ini diikuti oleh 10 peserta termasuk mahasiswa yang sekaligus sebagai trainernya. Penentuan jumlah peserta dan pelaksanaan kegiatan tentunya mempertimbangkan kondisi pandemic Covid-19 yang harus mematuhi protokol kesehatan secara bersama-sama. Kegiatan ini diawali dengan penyampaian materi pengenalan tentang WebGIS, yang bertujuan agar peserta memiliki pemahaman yang sama tentang WebGIS. Kemudian tahap selanjutnya dilanjutkan dengan pemberian bimbingan teknis berupa pelatihan penyusunan peta potensi desa berbasis WebGIS dengan menggunakan *Software Quantum GIS* yang terintegrasi dengan Web Server. Berikut ini merupakan dokumentasi saat kegiatan pelatihan dan pendampingan berlangsung.



Gambar 3. Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan Penyusunan Peta Wilayah Subak Berbasis WebGIS

Pada saat pemberian bimbingan teknis, peserta dipandu langsung oleh instruktur dan didampingi oleh mahasiswa. Selain itu pemberian materi yang intensif didukung dengan modul yang sudah disiapkan serta didampingi mahasiswa juga dilakukan untuk meningkatkan keterampilan peserta. Setelah kegiatan berlangsung, peserta mulai mandiri merancang

peta wilayah subak berbasis WebGIS. Walaupun demikian untuk finalisasi peta tetap difasilitasi oleh tim pelaksana. Setelah kegiatan bimbingan teknis, peserta menyampaikan bahwa data yang dimiliki belum *update* sesuai kondisi real di lapangan. Untuk itu perlu dilakukan *update* peta melalui pemetaan partisipatif bersama aparat desa. Aparat desa berperan untuk memberikan informasi, sementara tim pelaksana dibantu mahasiswa melakukan akuisisi koordinatnya menggunakan *Global Positioning System (GPS)*.



Gambar 4. Hasil Pembuatan Peta Wilayah Subak Berbasis WebGIS Oleh Peserta

Gambar di atas adalah produk yang dihasilkan dari kegiatan P2M yaitu berupa peta potensi desa berbasis WebGIS yang dapat diakses oleh semua orang secara online pada laman: https://bit.ly/WebGIS_Subak_Kerobokan

WebGIS sangat efektif dalam menyajikan informasi berbasis keruangan karena kita dapat melihat visualisasi secara detail dan bisa terkoneksi jaringan internet dari berbagai fenomena objek bereferensi geografis secara *up to date* seperti yang dikemukakan dalam tulisan (Rahma, 2020), (Vacca, Pili, Fiorino, & Pintus, 2017), (Zheng, Chang, & Fei, 2017), (Sunaryo, Rusydi, Rusdi, Suriani, & Daus, 2019).

Sebagai tolak ukur keberhasilan program, diakhir kegiatan dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang sudah diberikan. Evaluasi dilakukan mengacu pada form evaluasi yang sudah dirancang pada tahap persiapan. Evaluasi yang dilakukan meliputi dua tahapan yaitu evaluasi proses dan evaluasi hasil. Berdasarkan

pengamatan langsung pada saat kegiatan, maka dapat dikemukakan secara umum mengenai evaluasi proses yaitu untuk kehadiran peserta masih terkategori cukup yaitu dengan keterlibatan 10 orang termasuk mahasiswa Undiksha. Keterbatasan jumlah peserta yang dapat mengikuti pelatihan dengan mempertimbangkan protokol kesehatan selama masa pandemi Covid-19 agar tidak menimbulkan kerumunan. Dari segi inisiatif/keaktifan bertanya, peserta yang sebagian besar belum pernah melakukan pemetaan secara digital berbasis WebGIS sangat antusias untuk bertanya tentang hal-hal yang dilakukan dalam pembuatan peta secara teknis. Keaktifan mengemukakan pendapat dan bertanya langsung oleh peserta dapat dipertimbangkan sebagai acuan dalam kegiatan berikutnya. Namun untuk evaluasi keterampilan peserta menggunakan komputer beserta *software QGIS*, *Web Server* dan pemahaman *tracking field* menggunakan GPS masih terkategori kurang hal ini sejalan dengan keterbatasan pengetahuan peserta dan bahkan tidak sedikit yang belum pernah menggunakan atau terlibat dengan *software* dan penggunaan GPS tersebut. Perlu bimbingan secara intensif sehingga peserta bisa mengikuti tahapan dari proses pembuatan peta subak dengan lebih baik lagi.

Berdasarkan evaluasi hasilnya dapat dikemukakan beberapa hal secara umum yaitu terkait penguasaan pengetahuan/materi pelatihan belum maksimal terutama tentang peta sehingga perlu diberikan penjelasan dan penekanan agar peserta semakin memahami materi yang disampaikan. Kualitas produk yang dihasilkan yaitu peta potensi desa belum sepenuhnya memenuhi kaidah kartografi terlihat dari beberapa unsur-unsur peta belum tepat penggunaannya. Dari segi respon terhadap pentingnya kegiatan ini dilakukan, peserta merespon dengan baik dan memang perlu dikembangkan karena selama ini belum pernah mencoba untuk memvisualisasikan peta secara online atau berbasis WebGIS.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan P2M yang sudah berlangsung pamong desa telah memperoleh pengetahuan tentang WebGIS dan penggunaannya untuk pemetaan wilayah subak. Hal ini penting dan menjadi modal dasar untuk pengembangan pemahaman dan keterampilan berikutnya saat dilaksanakan pelatihan dan pendampingan. Berdasarkan kegiatan pelatihan dan pendampingan yang sudah dilakukan masyarakat sangat antusias mengikuti walaupun pemahaman terkait materi pelatihan dan teknis pembuatan peta wilayah subak berbasis WebGIS serta penggunaan GPS masih kurang namun dengan diberikan penjelasan lebih mendalam dan penekanan pada hal teknis maka pamong desa semakin berkembang keterampilannya dalam pembuatan peta potensi desa secara digital berbasis WebGIS. Kegiatan P2M seperti ini akan memberikan suatu sumbangan positif terhadap kelengkapan basisdata potensi

pertanian secara partisipatif dan terintegrasi dengan WebGIS sehingga kedepannya dapat dikembangkan dengan lebih terencana dan dengan materi yang lebih spesifik agar informasi geospasial yang dihasilkan semakin menunjukkan kualitas yang lebih baik. Berdasarkan kelengkapan data profil desa yang ada dan segala potensi pertanian yang perlu dikembangkan, disarankan agar Pemerintah Kabupaten Buleleng melalui dinas terkait menaruh perhatian khusus untuk pengembangan dan penyediaan informasi geospasial dalam bentuk peta wilayah subak berbasis WebGIS agar dapat diakses secara online oleh seluruh masyarakat. Kepada pengurus dan segenap aparat desa agar terus memperhatikan kebaruan data profil desa yang dimiliki dan beberapa aspek atau potensi yang ada harus terus di-update terutama berkaitan dengan informasi pertanian dan diupayakan untuk dibuatkan peta sebagai media komunikasi visual yang baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Asadi, A. (1969). Penataan Batas Wilayah Administrasi Desa, Hambatan dan Alternatif Solusi dengan Pendekatan Geospasial. *Jurnal Borneo Administrator*, 12(2), 131–147. <https://doi.org/10.24258/jba.v12i2.237>
- Budisusanto, Y., & Firdaus, Z. (2020). ANALISA KRONOLOGIS PERMASALAHAN BATAS WILAYAH ADMINISTRASI KABUPATEN DONGGALA DAN KABUPATEN MAMUJU UTARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE KARTOMETRIK DAN GEOSPASIAL. *Geoid*, 15(1), 20. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v15i1.3882>
- Handayani, H. H., & Cahyono, A. B. (2014). PEMETAAN PARTISIPATIF POTENSI DESA (STUDI KASUS: DESA SELOPATAK, KECAMATAN TRAWAS, KABUPATEN MOJOKERTO. *Geoid*, 10(1), 99. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v10i1.705>
- MacEachren, A. M., & Kraak, M. (2001). *Research Challenges in Geovisualization, Cartography and Geographic Information Science*. 28(1), 03–12.
- Prawoto, N. (2010). Pengembangan Potensi Unggulan Sektor Pertanian. *Jurnal Ekonomi Dan Studi Pembangunan*, 11(1), 1–19.
- Rahma, N. M. (2020). WebGIS sebagai media diseminasi kemas ulang informasi. *Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 16(2), 224–238. <https://doi.org/10.22146/bip.v16i2.645>
- Santosa, Budi & Priyadi, H. (2011). *Telaah Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Internet untuk Diseminasi Informasi di Indonesia*.
- Sriartha, I. P. dan I. W. K. (2019). Subak Lokal Wisdom as Social Studies Learning Source

- in Junior High School. *Proceedings, 4th Asian Education Symposium (AES 2019). Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 438, 23–27. Atlantis Press.
- Sriartha, I. P., & Giyarsih, S. R. (2015). Spatial Zonation Model of Lokal irrigation System Sustainability (A Case of Subak System in Bali. *Indonesian Journal of Geography*, 47, 2.
- Sriartha, I Putu dan I Wayan Krisna Eka Putra, S.Pd., M.Eg. 2020. Adaptasi petani Padi sawah Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Di Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng, Bali. Laporan Penelitian. LPPM Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sunaryo, B., Rusydi, M. I., Rusdi, J. F., Suriani, R., & Daus, S. (2019). Sistem Pelacakan Lokasi Pelaporan Petugas Lapangan Irigasi Provinsi Sumatera Barat Berbasis GPS Smartphone dan WebGIS. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 271–281. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i2.957>
- Vacca, G., Pili, D., Fiorino, D. R., & Pintus, V. (2017). A WEBGIS FOR THE KNOWLEDGE AND CONSERVATION OF THE HISTORICAL WALL STRUCTURES OF THE 13th–18th CENTURIES. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-5/W1, 551–556. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-5-W1-551-2017>
- Widodo, A.M., Dulbahri, H. (2017). Penggunaan Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pembuatan Prototipe Perangkat Lunak Simulasi Penyebaran Kebakaran Hutan. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1), 12–21.
- Zheng, Z., Chang, Z. Y., & Fei, Y. F. (2017). A SIMULATION-AS-A-SERVICE FRAMEWORK FACILITATING WEBGIS BASED INSTALLATION PLANNING. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W7(7), 193–198. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W7-193-2017>