

**PELATIHAN PENGGUNAAN SOFTWARE ARCGIS DAN AVENZA MAPS
DALAM PENGELOLAAN DATA SPASIAL DAN PETA DIGITAL BAGI
PERANGKAT DESA DI KABUPATEN PURBALINGGA**

***TRAINING ON THE USE OF SOFTWARE ARCGIS AND AVENZA MAPS IN
SPATIAL DATA MANAGEMENT AND DIGITAL MAP FOR VILLAGE APPARATUS
IN PURBALINGGA DISTRICT***

**Aji Priambodo*, Ahmad Amri Nur, Dian Sandri,
Naufal Haidar Ahmada, Fadila Septiandiani**

Institut Teknologi dan Bisnis Muhammadiyah Purbalingga

*Email: ajipriambodo@gmail.com

(Diterima 22-01-2023; Disetujui 16-02-2023)

ABSTRAK

Pemanfaatan peta desa terutama untuk analisis informasi-informasi berupa batas wilayah, sarana prasarana, bangunan, penggunaan lahan dan jalan dapat dijadikan acuan dalam perencanaan pembangunan desa. Dalam artikel pengabdian kepada masyarakat ini, diadakan pelatihan pembuatan peta untuk perangkat desa di Kabupaten Purbalingga. Perangkat desa dari Kabupaten Purbalingga berpartisipasi dalam lokakarya pembuatan peta menggunakan program ArcGIS dan Avenza Map, dengan tujuan untuk mempelajari dasar-dasar peta menggunakan perangkat lunak. Peserta juga belajar bagaimana mengelola data spasial dan membuat peta digital. Informasi geografis ini sangat membantu untuk berbagai pilihan, termasuk perencanaan, inisiatif kelembagaan, pemetaan, dan pengelolaan sumber daya alam di setiap desa di Kabupaten Purbalingga.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, ArcGis, Avenza Maps, Data Spasial, Peta Digital

ABSTRACT

The use of village maps, especially for the analysis of information in the form of boundaries, infrastructure, buildings, land use and roads, can be used as a reference in village development planning. In this community service article, a map making training was held for village officials in Purbalingga Regency. Village officials from Purbalingga District participated in a workshop on making maps using the ArcGIS and Avenza Map programs, with the aim of learning the basics of using the software maps. Participants also learn how to manage spatial data and create digital maps. This geographic information is helpful for a variety of options, including planning, institutional initiatives, mapping, and natural resource management in every village in Purbalingga District.

Keywords: Geographic Information System, ArcGIS, Avenza Maps, Spatial Data, Digital Map

PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem basis data dengan kemampuan analisis untuk data yang terreferensi secara spasial, dan mempunyai kemampuan untuk mengintegrasikan data spasial dan data atribut sehingga dalam analisisnya mampu menghasilkan informasi yang diinginkan (Murai, 1999). SIG terdiri atas perangkat lunak, perangkat keras, maupun aplikasi-aplikasinya, telah dikenal secara luas sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan (Adil, 2017). Sedangkan menurut Irwansyah (2013), SIG adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur, dan menampilkan seluruh jenis data geografis. Aplikasi SIG dapat digunakan untuk berbagai kepentingan selama data yang diolah memiliki referensi geografi

yaitu terdiri atas fenomena atau objek yang dapat disajikan dalam bentuk fisik serta memiliki lokasi keruangan (Supuwingsih & Rusli, 2020). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada satu titik tertentu di bumi, menghubungkannya, lalu menganalisa. dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; kondisi, lokasi, tren, pola, dan permodelan. SIG sendiri diantaranya adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengintegrasikan, mengumpulkan, memeriksa, dan menganalisis informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi, dan sebagai teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk menganalisis, menyimpan, dan menampilkan, baik data spasial maupun nonspasial (Perrina, 2021).

Dengan memperhatikan pengertian sistem informasi, maka SIG adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi komputer yang berkaitan erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi. SIG berkaitan erat dengan kajian kewilayahan dimana SIG memungkinkan untuk membuat tampilan peta serta menggunakannya untuk keperluan presentasi.

Dalam pengabdian ini, digunakan *software* SIG yaitu ArcGis, yang merupakan *software* berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) yang diluncurkan sejak tahun 1999. Produk Utama Dari ArcGis adalah ARC-GIS desktop, dimana arcgis desktop merupakan *software* GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen, yaitu: *ArcView* (komponen yang fokus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), *ArcEditor* (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan *ArcInfo* (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis geoprocesing). ArcGis merupakan *software* khusus sistem pengolah peretakan dan informasi-informasi yang berbasis pada posisi permukaan bumi, dan dapat membantu pengamatan dan temuan di lapangan dianalisis dengan metode deskripsi kualitatif dengan memvisualisasikan data berupa data spasial dan deskripsi (Agus & Ridwan, 2019). ArcGis merupakan salah satu dari sekian banyak perangkat lunak yang digunakan dalam SIG yang memiliki kemampuan yang tinggi dalam pembuatan peta digital hingga analisis spasial (Wahana, 2014).

Penerapan GIS ini dapat digunakan dalam pengambilan keputusan karena informasi berbasis data-data spasial akan memberikan gambaran yang lebih utuh untuk memilih kesesuaian wilayah tertentu terhadap parameter/kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya (Rustamaji, 2013). Dalam penggunaan SIG juga dapat digunakan sebagai peta desa, yang

disajikan untuk memberikan informasi-informasi berupa batas wilayah, sarana prasarana, bangunan, penggunaan lahan dan jalan. Batas wilayah sebagai salah satu unsur peta desa sehingga perlu dipetakan secara detail karena hal tersebut kadang menjadi pemicu konflik wilayah di kawasan perdesaan (Setyawan et al., 2018). Dalam penerapan SIG di desa, SIG juga dapat untuk administrasi pengelolaan data pertanahan dan kepemilikan tanah di desa (Abdulghani & Ubaedilah, 2018), data dan informasi desa dapat disajikan secara visual dalam bentuk peta digital dan dikemas dalam sistem informasi desa berbasis geospasial dengan memanfaatkan SIG (Setiyowati et al., 2021), serta dalam perencanaan pengembangan wisata (Saputra, 2018).

Perkembangan teknologi dapat menerapkan SIG diimplementasi menggunakan perangkat *mobile* sehingga potensi sumber daya alam dengan menggunakan telepon pintar agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh masyarakat lokal dan dapat digunakan aplikasi Avenza Maps (Sahrina et al., 2022). Pengembangan peta potensi desa berbasis spasial bertujuan untuk menyajikan informasi spasial sehingga dapat digunakan dalam perencanaan pembangunan desa dengan Avenza Maps (Suwondo et al., 2020).

SIG merupakan mata kuliah wajib dasar di Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) Institut Teknologi dan Bisnis Muhammadiyah Purbalingga. Selain untuk mahasiswa prodi PWK, pelatihan arcGIS juga sangat dibutuhkan bagi perangkat desa untuk menunjang kebijakan pembangunan desa dan digitalisasi desa sesuai dengan prioritas pembangunan kepala daerah yang termuat dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Mengengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Purbalingga Tahun 2021-2026. Berdasarkan kondisi tersebut, prodi PWK telah mengadakan *workshop* pembuatan peta menggunakan *software* ArcGIS untuk menunjang kompetensi mahasiswa khususnya dan masyarakat pada umumnya, terutama pemerintah desa di lingkungan Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah.

Tujuan dari kegiatan pelatihan pembuatan peta untuk pemula menggunakan *software* ArcGis ini adalah untuk memberikan bekal tambahan tentang pembuatan peta bagi mahasiswa dan untuk mendukung program percepatan pembangunan digitalisasi desa bagi perangkat desa. Tujuan yang diharapkan dari pelatihan peta ArcGis diantaranya adalah peserta mendapatkan pelatihan pembuatan peta dan menguasai prinsip-prinsip peta dengan menggunakan *software* ArcGIS, peserta pelatihan akan mempunyai kemampuan untuk membuat dan mengelola data spasial serta peta digital. Data spasial tersebut berguna dalam pengambilan berbagai keputusan seperti perencanaan, proyek di lembaga/institusi, pemetaan khususnya dalam konteks perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam, serta peserta

pelatihan dapat mengenal dan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) dengan menggunakan aplikasi Avenza Maps.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pelatihan pembuatan peta ini diisi oleh satu pemateri yang ahli di bidang perpetaan dan penginderaan jauh. Kegiatan pelatihan ini memiliki bobot 40% teori dan 60% praktek. Materi teori bertujuan untuk mengenalkan dasar-dasar teori tentang geospasial dan cara kerja sistem informasi geografis. Selebihnya kegiatan ini diisi langsung dengan praktek pembuatan peta menggunakan *software* ArcGIS. Peserta diwajibkan membawa masing-masing laptop sehingga pelatihannya lebih maksimal. Adapun teknis kegiatan ini yaitu pemateri memandu secara langsung seluruh peserta dalam membuat peta dan pengenalan alat GPS yang berbasis aplikasi yaitu Avenza Maps. Untuk memudahkan dalam menjelaskan materi, kegiatan ini dibantu menggunakan LCD proyektor sebanyak dua buah yang ditempatkan di samping kanan dan kiri ruangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan pembuatan peta ini bernama “*Workshop* Pembuatan Peta untuk Pemula Menggunakan *Software* ArcGIS” yang diselenggarakan oleh Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi dan Bisnis Muhammadiyah Purbalingga. Pelatihan yang dilakukan adalah “Pelatihan Pembuatan Peta untuk Pemula Menggunakan ArcGIS” yang diselenggarakan pada hari Sabtu dan Minggu, Pukul 07.30-16.00 WIB pada tanggal 12-13 November 2022 bertempat di Institut Teknologi dan Bisnis Muhammadiyah Purbalingga.

Profil pemateri adalah berpengalaman dalam industri Geospasial dan Penginderaan Jauh selama lebih dari lima tahun dengan *skill* tambahan mampu menguasai bahasa pemrograman seperti R, HTML, Python, dan sebagainya. Sehubungan dengan hal tersebut, ditentukan pemateri oleh Hikmah Fajar Assidiq, A.Md., S.Geo., M.Eng., C.EIA. Selain itu, alasan penentuan pemateri adalah selain berpendidikan pada S1 Geografi dan S2 Geodesi, pemateri mempunyai Sertifikasi AMDAL dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), Ahli Sistem Informasi Geografis (SIG) dari BNSP, serta Ahli Penginderaan Jauh dari BNSP.

Peserta kegiatan *workshop* pembuatan peta ini terdiri atas: peserta wajib yaitu dari internal mahasiswa Prodi PWK ITBMP berjumlah lima mahasiswa, dan peserta umum yaitu seluruh masyarakat maupun *stakeholder* lain yang ingin mengetahui cara pembuatan peta, khususnya para perangkat desa yang diundang secara langsung melalui surat undangan

dengan jumlah tiga puluh satu peserta. Setiap peserta yang melakukan registrasi dan pembayaran mendapatkan e-sertifikat, *snack*, makan siang, instalasi *software* ArcGIS, serta instalasi aplikasi Avenza Maps.

Panitia yang terlibat dalam kegiatan *workshop* pembuatan peta untuk pemula ini melibatkan berbagai civitas akademika antara lain rektorat, dosen, dan tenaga kependidikan ITBMP. Sedangkan pelaksanaan kegiatan Pelatihan Pembuatan Peta untuk Pemula Menggunakan ArcGIS ini berbentuk materi, tanya jawab, dan praktik dengan susunan acara tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Susunan acara Pelatihan Pembuatan Peta untuk Pemula Menggunakan ArcGIS

MATERI	WAKTU	PEMATERI
Sabtu/5 November 2022		
Registrasi Peserta	07.30 – 08.00	Panitia
Pembukaan	08.00 – 08.30	MC (Ermawati S.I. Pust)
Sambutan Rektor		Dr. A.P. Rudiyanto, S.Pd. M.Si
Sambutan Ketua Panitia		Dian Sandri, S.T., M.T
Penandatanganan MoU (perjanjian kerja sama)		Dian Sandri, S.T., M.T
Instalasi <i>software</i> ArcGIS & Materi Teori	08.30 – 11.30	Hikmah Fajar Assidiq, A.Md, S.Geo, M.Eng, C.EIA.
Ishoma	11.30 – 13.00	Panitia
Instalasi <i>software</i> ArcGIS	13.00 – 14.30	Hikmah Fajar Assidiq, A.Md, S.Geo, M.Eng, C.EIA.
Praktek Pembuatan Peta	14.30 – 16.00	Hikmah Fajar Assidiq, A.Md, S.Geo, M.Eng, C.EIA.
Ahad/6 November 2022		
Praktek GPS	08.00 – 09.00	Hikmah Fajar Assidiq, A.Md, S.Geo, M.Eng, C.EIA.
Input Data GPS	09.00 – 10.00	Hikmah Fajar Assidiq, A.Md, S.Geo, M.Eng, C.EIA.
Lanjutan Praktek Pembuatan Peta dan Pemberian Tugas	10.00 – 11.30	Hikmah Fajar Assidiq, A.Md, S.Geo, M.Eng, C.EIA.
Ishoma	11.30 – 13.00	Panitia
Penutup	13.00 – selesai	Panitia

Rata-rata peserta yang hadir dalam pelatihan pembuatan peta untuk pemula menggunakan ArcGIS ini adalah perangkat desa di lingkungan Kabupaten Purbalingga yang datang dalam pelatihan ini, terutama yang secara geografis relatif dekat dengan kota Purbalingga, atau yang potensial dalam peningkatan pembangunan desanya, walaupun undangan sudah disebarakan ke setiap desa di Kabupaten Purbalingga.

Pada awalnya, peserta masih belum tahu sama sekali bagaimana membuat peta, urgensi peta desa dalam penataan ruang desanya. Belum memahami pentingnya menemukannya berbagai potensi sumber daya alam yang ada di desa melalui peta digital. Umumnya peserta mengetahui urgensi peta desa, namun mereka masih bingung dalam menyusunnya. Selain itu, perangkat desa mengetahui berbagai potensi alamnya hanya sebatas

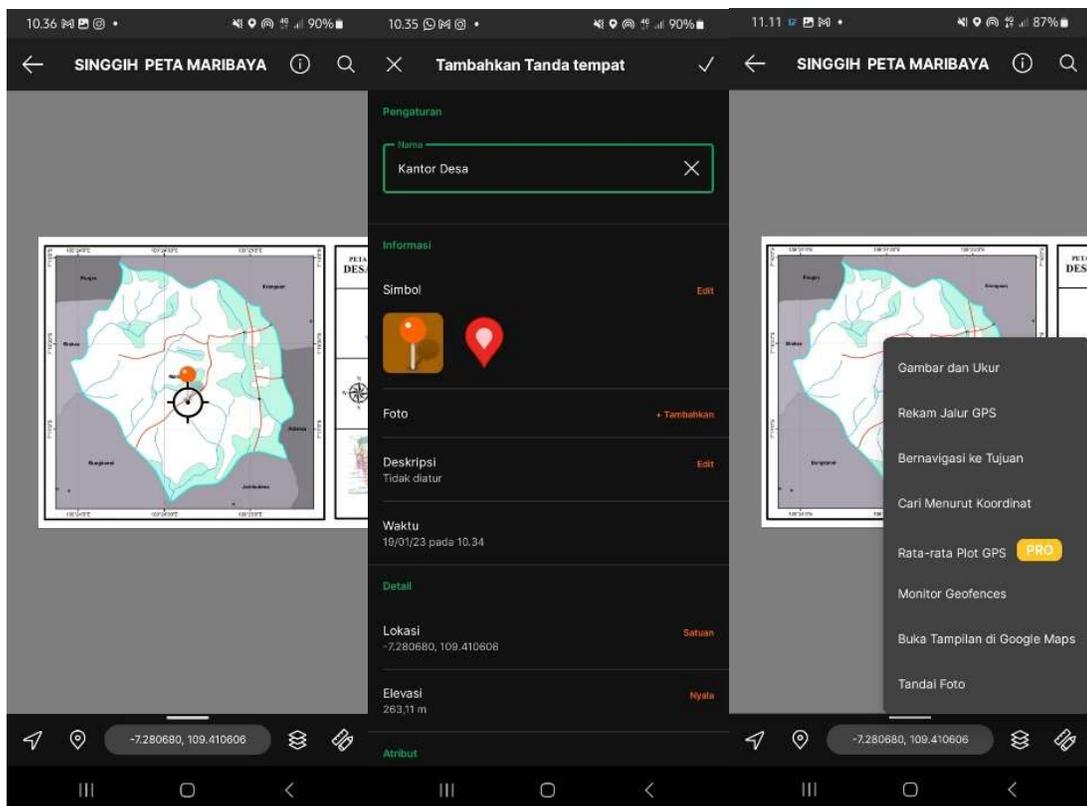
di alam nya sebatas yang nampak di desa. Padahal melalui penggalian data spasial dengan GIS, potensi alam yang ada di bawah desa itu bisa diketahui dan pemanfaatannya lebih optimal. Karena rata-rata masih belum memahami tentang perencanaan wilayah di desa masing-masing peserta. Bisa dikarenakan rata-rata bukan mempunyai dasar keilmuan di geografi atau di pemetaan wilayah. Walaupun demikian, tingkat antusias peserta tinggi hal ini dibuktikan dengan banyaknya peserta sesi tanya jawab dan ada beberapa desa yang mengirimkan lebih dari 2 orang untuk bisa mengikuti pelatihan ini.

Dalam pelaksanaan pelatihan, dikarenakan pengetahuan peserta masih minim, pemateri menjelaskan dari dasar ilmu pemetaan wilayah. Sehingga proses pelatihan berjalan agak lambat, hal ini dikarenakan tingkat pemahaman dan keterampilan peserta dalam menggunakan *software* masih relatif baru, dan bahkan ada yang baru mengenal tentang GIS dan perangkat lunak yang dapat menggunakan GIS tersebut. Disamping itu, pelatihan ini dapat melatih peserta langsung untuk menginstal perangkat lunak ArcGIS di perangkat laptop masing-masing. Kegiatan ini membutuhkan waktu yang lama karena ada beberapa seri perangkat lunak ArcGIS, tergantung dari spesifikasi laptop peserta, dan ada yang tidak kompatibel. Hal ini sering terjadi pada kegiatan serupa. Karena dalam menginstall perangkat lunak ArcGIS membutuhkan waktu yang lama. Tetapi walaupun membutuhkan waktu dalam menginstal perangkat lunak ArcGIS yang digunakan dalam pelatihan ini, peserta antusias dan memperoleh banyak informasi baru yang berguna dalam pemahaman perencanaan wilayah.

Pada hari pertama, Sabtu 12 November 2022, hal yang pertama dilakukan adalah pemateri menyampaikan tentang pentingnya pembuatan peta desa dan juga materi dasar pengenalan ArcGIS. Mengingat penting bagi pemerintah desa di Kabupaten Purbalingga untuk memiliki kemampuan membuat peta desa secara mandiri. Sehingga, konsep digitalisasi desa bisa benar-benar terwujud. Dengan mengembangkan peta desa berbasis GIS yang akurat dan *up to date*, maka pemerintah desa lebih mudah dalam merencanakan pembangunan desa. Sebab, peta desa berbasis GIS, mampu memperlihatkan lokasi suatu obyek di desa sekaligus dengan ukuran luas, bentuk, arah, dan jarak yang detail dan akurat. Materi dilanjutkan dengan pengenalan fungsi-fungsi *tools* pada ArcMap, komponen serta sistem kerja ArcMap secara proporsional. Kemudian peserta diarahkan untuk mengunduh terlebih dahulu data yang berisi file-file dalam bentuk *.shp (shapefile)* seperti batas desa, penggunaan lahan, sungai, sawah, jalan, irigasi dan sebagainya melalui website <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/>. Web tersebut merupakan web resmi dikelola oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) yang merupakan pusat pengelolaan dan

penyebarluasan informasi geospasial. Data tersebut kemudian menjadi materi praktik pembuatan peta administrasi desa.

Pada hari kedua, Minggu 13 November kegiatan pelatihan GIS diisi dengan agenda melanjutkan materi hari pertama yaitu praktik membuat peta administrasi desa dan pengenalan Avenza Map sebagai alternatif penggunaan GPS. Secara lebih detail, materi praktik pembuatan peta pada hari kedua ini adalah membuat *layout* peta. Adapun langkah-langkah membuat *layout* peta pada ArcGIS adalah membuat *grid* dalam mempersiapkan file dan membuat *layout* peta. Selain membuat *layout* peta, kegiatan hari kedua diakhiri dengan praktik penggunaan aplikasi Avenza Map dan memasukkan data pada aplikasi tersebut ke dalam ArcGIS.



Gambar 1. Praktik Penggunaan aplikasi Avenza Map



Gambar 2. Suasana pelatihan ArcGis dan Avenza Map

Setelah pelatihan diadakan, diadakan angket kuesioner tentang pelatihan SIG dengan memberikan 13 pertanyaan yang dijawab 24 responden sebagaimana tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil angket evaluasi pelatihan SIG. Sumber: analisis data primer

Pertanyaan	Jawaban			Jumlah
	Ya	Tidak	Abstain	
Apakah <i>workshop</i> pembuatan peta menggunakan ArcGIS bermanfaat?	24	0	0	24
Apabila Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota akan mengadakan kembali <i>workshop</i> pembuatan peta untuk level “menengah” apakah Bapak Ibu bersedia menjadi peserta?	23	1	0	24
Apakah Bapak Ibu setuju apabila <i>workshop</i> pembuatan peta diberikan modul dalam bentuk cetak?	20	4	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta potensi dan permasalahan desa?	24	0	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta sebaran sarana dan prasarana?	22	2	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta batas desa?	24	0	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta sumber daya alam?	23	1	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta sumber daya manusia?	24	0	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta kondisi fisik dasar (peta jenis tanah, peta curah hujan, peta kelerengan)?	23	1	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta penggunaan lahan?	24	0	0	24
Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta Letter C sebagai arsip peta pertanahan desa/kelurahan?	24	0	0	24

Apakah instansi Bapak Ibu membutuhkan peta program kerja sehingga arah pembangunan selama lima tahun mendatang lebih jelas dan terarah?	24	0	0	24
Harga berapa yang Bapak Ibu pilih untuk <i>workshop</i> lanjutan selama dua hari? (fasilitas: sertifikat, modul cetak, ilmu peta)	20	0	4	24

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan pembuatan peta dengan ArcGis aplikasi Avenza Map dan ini diikuti oleh perangkat desa di lingkungan Kabupaten Purbalingga, dengan harapan dalam pelatihan pembuatan peta ini dapat menguasai prinsip-prinsip peta dengan menggunakan *software* ArcGIS, serta peserta pelatihan akan mempunyai kemampuan untuk membuat dan mengelola data spasial serta peta digital. Tujuan dari kegiatan pelatihan pembuatan peta untuk pemula menggunakan *software* ArcGis ini adalah untuk memberikan bekal tambahan tentang pembuatan peta bagi mahasiswa dan untuk mendukung program percepatan pembangunan digitalisasi desa bagi perangkat desa. Data spasial tersebut berguna dalam pengambilan berbagai keputusan seperti perencanaan, proyek di lembaga/institusi, pemetaan khususnya dalam konteks perencanaan, dan pengelolaan sumber daya alam di masing-masing desa di lingkungan Kabupaten Purbalingga. Pelatihan ini dapat melatih peserta langsung untuk menginstal perangkat lunak ArcGIS di perangkat laptop masing-masing

Hasil dari angket kuesioner tersebut menunjukkan bahwa pelatihan SIG ini bermanfaat bagi perencanaan pengembangan desa, terutama dalam pemanfaatan peta desa terutama untuk analisis informasi-informasi berupa batas wilayah dan sarana prasarana dalam menunjang kebijakan pembangunan desa dan digitalisasi desa. Bahkan ada beberapa desa yang mengirimkan empat perangkat desanya untuk bisa mengikuti pelatihan ini mengingat pentingnya penggunaan SIG di desa, dan ada beberapa kepala desa yang langsung menjadi peserta pelatihan SIG ini. Antusiasme peserta terlihat saat direncanakan akan ada pelatihan SIG di waktu yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, T., & Ubaedilah, E. (2018). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Sebaran Tanah Penduduk: Studi Kasus Desa Tanjungasari Kab. Cianjur. *Jurnal Produktif*, 2(2), 1–12.
- Adil, A. (2017). *Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Andi.
- Agus, & Ridwan, M. (2019). Pemetaan Objek Wisata Bahari Kabupaten Kepulauan Selayar Berbasis Sistem Informasi Geografis Arcgis 10.5. *PUSAKA: Journal of Tourism, Hospitality, Travel and Business Event*, 1(1), 45–50. <https://doi.org/10.35580/jes.v1i1.7337>
- Irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan*. Penerbit Digibooks.

- Murai, S. (1999). *Gis Work Book, Institute of Industrial Science*. University of Tokyo, 7-22-1 Roppongi, Minatoku, Tokyo.
- Perrina, M. G. (2021). Literature Review Sistem Informasi Geografis (SIG). *JOINTECOMS (Journal of Information Technology and Computer Science, X(December)*, 1–4.
- Rustamaji, E. (2013). Implementasi Sistem Informasi Geografis Sebagai Perangkat Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Wilayah Program (Studi Kasus: Nanggroe Aceh Darussalam). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Sahrina, A., Irawan, L. Y., Wirahayu, Y. A., Withuda, F. A., Fitriani, D., & Sukoco, G. F. (2022). Inventarisasi Sumber Daya Alam berbasis masyarakat dengan menggunakan Smartphone. *Jurnal Praksis Dan Dedikasi (JDPS)*, 5(2), 61–69.
- Saputra, I. M. (2018). Sistem Informasi Geografi Wisata Alam di Kabupaten Bantul Berbasis Android. *Prosiding Seminar Dinamika Informatika 2018 (SENADI 2018)*. [https://eprints.utdi.ac.id/4952/%0Ahttps://eprints.utdi.ac.id/4952/1/1_125410326_HALAMAN DEPAN.pdf](https://eprints.utdi.ac.id/4952/%0Ahttps://eprints.utdi.ac.id/4952/1/1_125410326_HALAMAN%20DEPAN.pdf)
- Setiyowati, R., Retno Sari Saputro, D., & Widyaningsih, P. (2021). Pelatihan Pembuatan Peta Digital Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Desa Rejoso. *Aptekmas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(4), 51–56. <http://dx.doi.org/10.36257/aps.vxiixpp51-56>
- Setyawan, D., Nugraha, A. L., & Sudarsono, B. (2018). Analisis Potensi Desa Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(4).
- Supuwiningsih, N. N., & Rusli, M. (2020). *Sistem Informasi Geografis: Konsep Dasar & Implementasi*. Penerbit Andi.
- Suwondo, Syahza, A., Galib, M., & Oktarianda, R. (2020). Pengembangan Peta Potensi Desa Berbasis Spasial Untuk Mendukung Perencanaan Pembangunan Desa di Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 3(3), 197–210.
- Wahana, K. (2014). *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcGis: Panduan dasar bagi mahasiswa belajar pemetaan dengan ArcGis*. PT Elex Media Komputindo.