Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Homepage: https://www.journal.iel-education.org/index.php/JIPPMas
Email: jippmas@iel-education.org
p-ISSN: 2798-2661 ; e-ISSN: 2798-267X

JIPPMas, Vol. 4, No. 1, Juni 2024
© 2024 Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Halaman: 68-81

Pelatihan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Peningkatan Keterampilan Guru Geografi SMA

[*]Sodikin[1], Rahmat Hidayat[2], Florentina Wulandari[3], Abdilah Munawir[4], Siti Umamah Naili Muna[5]
[1,2,3,4,5] Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

Check for updates OPEN ACCESS
DOI: https://doi.org/10.53621/jippmas.v4i1.292

Informasi Artikel
Riwayat Artikel:
Diterima: 08 Maret 2024
Revisi Akhir: 09 Mei 2024
Disetujui: 10 Mei 2024
Terbit: 10 Juni 2024
Kata Kunci:
Kompetensi;
Pelatihan SIG;
Penginderaan Jauh;
Tangerang Selatan.

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat menuntut guru untuk melakukan perubahan pada bahan ajar lembaga pendidikan atau sekolah. Salah satu mata pelajaran yang berkembang sangat pesat dengan teknologi informasi adalah geografi. Salah satu bidang geografi yang saat ini pesat perkembangannya adalah materi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Saat ini guru geografi tidak jarang mengalami kendala dalam pembelajaran praktek materi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis, sehingga dalam proses pembelajaran hanya mengedepankan teori saja tanpa mengajarkan praktek kepada peserta didik, alhasil ketercapaian pada materi ini kurang sempurna. Melihat masalah tersebut maka kami tergerak untuk menyelenggarakan kegiatan pengabdian masyarakat dengan menyelenggarakan pelatihan/pendampingan terkait praktek penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis kepada Guru Geografi SMA negeri maupun swasta di Kota Tangerang Selatan yang berjumlah 30 Guru Geografi yang bekerjasama dengan MGMP Geografi Kota Tangerang Selatan. Tujuan kegiatan ini adalah membekali guru geografi dalam praktek penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) baik manual maupun digital serta memberikan alternatif proses pembelajaran Geografi dalam hal konsep penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG). Metode dalam kegiatan ini berupa pelatihan dilakukan secara langsung (offline) yang dilakukan dalam 2 tahap, pada tahap pertama yaitu berupa penguatan teori dan praktek terkait materi penginderaan jauh dan pada kegiatan kedua adalah penguatan materi Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil kegiatan menunjukan bahwa guru-guru geografi antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan, beberapa guru telah menerapkan hasil pelatihan dalam mengajarkan materi SIG dan penginderaan jauh kepada siswanya di sekolah.

PENDAHULUAN

Kualitas pembelajaran merupakan aspek yang harus dicapai guru dengan menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran tercapai secara berkelanjutan. Pembelajaran yang ditawarkan kepada siswa perlu lebih bermakna untuk mencapai tujuan pembelajaran, sehingga siswa perlu merasakan pembelajaran yang terjadi. Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi aktif antara guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu Penerapan model pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Putri and Widiansyah, 2023). Tercapainya tujuan pembelajaran merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan proses belajar mengajar. Penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (GIS) merupakan salah satu bahan ajar geografi (Emda A. 2017). GIS merupakan suatu sistem turunan dari kartografi yang bertugas menyajikan, menampilkan, mengubah, menganalisis dan mencetak data spasial yang hasilnya berupa peta, diagram dan data spasial (Sugandi, 2016). Penginderaan Jauh merupakan ilmu dan

seni dalam memperoleh informasi mengenai suatu objek, área atau fenomena melalui análisis data yang diperoleh dengan alat tanpa suatu kontak langsung (Lillesand, 2015). Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk memproses data spasial (ruang dan tempat) yang disimpan dalam suatu basis data dan berhubungan dengan persoalan serta keadaan dunia (Utama and Noviana, 2022).

Pada proses pembelajaran geografi khususnya pada materi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) tingkat sederhana hingga tingkatan terapan harus dapat dikuasai oleh guru geografi SMA, baik teori maupun prakteknya. Guru perlu mengembangkan metode, media, dan sumber belajar yang sesuai dengan tujuan dan karakteristik materi penginderaan jauh. Untuk memutuskan model, pendekatan, dan metode pembelajaran yang tepat, maka harus diperhatikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kondisi siswa, dan kemampuan guru itu sendiri (Somantri and Riki Ridwana, 2021). Output dari pembelajaran SIG diharapkan siswa mampu menumbuhkan pola pikir anak mengenai ruang menjadi lebih luas, Sudut pandang pemikiran spasial tidak hanya terfokus pada satu pembahasan saja akan lebih mudah berkembang, hal ini karena pada pembelajaran SIG anak tidak hanya diberikan pengetahuan mengenai mengkombinasikan warna pada peta saja tetapi juga mengaplikasikan peta dengan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar (Cholifah and Alfi, 2022)

Aplikasi SIG diharapkan dapat memacu motivasi dan hasil belajar siswa dengan kondisi dinamis, kreatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Namun aplikasi SIG Faktanya di lapangan banyak guru belum memanfaatkan teknologi GIS secara optimal (Witama et al. 2017). Selama ini materi GIS dalam kurikulum cenderung terfokus pada pembelajaran tentang GIS *(GIS learning)* dibandingkan pengajaran yang menggunakan GIS (*GIS teaching*) sebagai sumber atau penunjang pembelajaran (Kurniati et al. 2020). Fakta dilapangan menunjukan bahwa penguasaan guru geografi terhadap praktek penginderaan Jauh dan Sistem Informasi masih menghadapi banyak kendala. Di dunia pendidikan, pembelajaran geografi pada materi SIG masih ditemui hambatan (Fauzi et al. 2022). Guru tidak menggunakan media yang sesuai mata pelajaran dalam proses pembelajaran dan tidak pernah mengikuti pelatihan terkait yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan. Sehingga dalam proses pembelajaran SIG masih banyak yang menggunakan cara konvensional yaitu ceramah dengan materi dari buku teks menggunakan media power point, tanpa alat peraga. Peraga yang digunakan seringkali hanya berupa ilustrasi di papan tulis. Pada pembelajaran penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) guru dituntut untuk menguasai teknologi khususnya teknologi komputer, karena menjadi kebutuhan penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran geografi khususnya materi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (Lasaiba 2023).

Oleh karena itu, peran guru adalah mencari alternatif strategi pengajaran dan mengembangkan peralatan serta perangkat lain untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pembelajaran. Berdasarkan kenyataan yang diamati, banyak guru geografi SMA di Kota Tangerang Selatan yang masih belum memiliki kemampuan yang cukup dalam menjelaskan peralatan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (GIS) dengan menggunakan aplikasi GIS, apalagi memberikan informasi sederhana . Contoh aplikasi penggunaan GIS. Permasalahan ini tentunya akan mempengaruhi hasil pembelajaran geografi khususnya bidang penginderaan jauh dan sistem informasi

geografis (SIG). Karena kualitas pembelajaran salah satunya dipengaruhi oleh kualitas guru, faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran geografi antara lain sarana dan prasarana pembelajaran, kualitas guru, aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran, siswa yang berbakat (kecerdasan tinggi, kemampuan tinggi), dan lain-lain (Syarif, 2018).

Berangkat dari hal tersebut, Tim Abdimas (pengabdian kepada masyarakat) dari Universitas Terbuka menganggap penting untuk melakukan kegiatan dalam bentuk pendampingan bagi Guru Geografi di Kota Tangerang Selatan yang tergabung dalam MGMP Geografi Kota Tangerang Selatan untuk meningkatkan kompetensinya dalam bidang pembelajaran geografi khususnya materi praktek penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Kegiatan pelatihan ini merupakan pelatihan dasar penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (GIS) dengan perbandingan 25% teori dan 75% praktek, dengan perbandingan tersebut diharapkan peserta mampu menggunakan software GIS (Geoogle Earth Engine dan Quantum Gis) untuk menunjang proses pembelajaran geografi.

Tujuan kegiatan ini antara lain pertama membekali guru geografi SMA di Kota Tangerang Selatan dalam hal praktek Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pengoperasian SIG secara manual maupun digital. Kedua memberikan alternatif proses pembelajaran Geografi di Kota Tangerang Selatan dalam hal konsep-konsep Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pengoperasian SIG secara manual maupun digital. Adapun manfaat kegiatan ini adalah membekali guru geografi SMA di Kota Tangerang Selatan dengan keterampilan menggunakan GIS secara manual dan digital dengan baik dan serta diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan wawasan guru geografi sekolah menengah dalam proses pembelajaran dengan menggunakan platform dan software penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG).

METODE PELAKSANAAN

Lokasi kegiatan dilaksanakan di SMA N 3 Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten yang terletak Pamulang Permai 2, Komplek, Jl. Benda Timur XIA E No.31, Benda Baru, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15415. Peserta yang terdiri dari 25 Guru Geografi dari berbagai SMA negeri maupun swasta di Kota Tangerang Selatan dikumpulkan dalam satu lokasi. Kenapa memilih lokasi di SMA N 3 Tangerang Selatan dikarenakan lokasi ini sangat strategis untuk dijangkau oleh semua peserta.

Bentuk kegiatan abdimas yang akan dilaksanakan adalah berbentuk pelatihan materi pembelajaran praktek Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Guru Geografi di Kota Tangerang Selatan. Peserta dari kegiatan tersebut adalah Seluruh Guru Geografi SMA Se Kota Tangerang Selatan. Narasumber atau pelatih dalam kegiatan pendampingan adalah beberapa dosen Universitas Terbuka (UT) yang tergabung dalam tim Abdimas ini serta praktisi dari Asosiasi profesi bidang Geospasial. Kegiatan pendampingan ini juga akan dibantu oleh beberapa fasilitator yaitu para mahasiswa Perencanaan pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dan Mahasiswa Magister Studi Lingkungan Universitas Terbuka. Pelaksanaan Kegiatan ini akan dilaksanakan dalam 2 tahap, masing-masing tahap adalah 2 hari. Untuk menjaring peserta kegiatan dilakukan melalui koordinasi dengan ketua MGMP Provinsi Banten untuk memetakan guru geografi yang memerlukan pendampingan dalam pembelajaran praktek penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG). Calon peserta yang

dilibatkan adalah guru geografi Kota Tangerang Selatan. Bentuk pelaksanaan kegiatan pelatihan selain memberikan penguatan konsep dasar juga mempraktekan langsung penggunaan software/tools untuk pembelajaran Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Prosedur Kerja

Kegiatan abdimas ini difokuskan dalam hal pelatihan praktek penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Peningkatan Kompetensi Guru Geografi Kota Tangerang Selatan. Dalam kegiatan pelatihan ini terdapat 2 aspek kajian yaitu pelatihan praktek penginderaan Jauh *(Remote Sensing)* dan Praktek Sistem Informasi Geografis menggunakan tools/software open source. Dalam pembelajaran Penginderaan Jauh dan SIG akan lebih efektif jika peserta melakukan praktek/demonstrasi serta mengoperasikan perangkat lunak (Software) penginderaan jauh maupun sistem informasi geografis (SIG) (Sunarhadi, 2007). Karena pada dasarnya pembelajaran sistem informasi geografis diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir spasial sebagai wujud penguat karakter peduli lingkungan bagi peserta. Dalam pelaksanaan pelatihan tersebut, beberapa mahasiswa Program Studi Magister Studi Lingkungan dan Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) Fakultas Sains dan Teknologi akan dilibatkan sebagai fasilitator dalam pendampingan dengan posisi sebagai asisten instruktur.

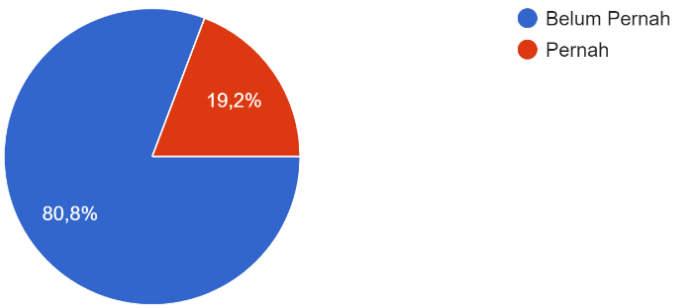
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengabdian

Persiapan Kegiatan

Kegiatan pelatihan penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) di awali dengan penjajakan awal dengan ketua MGMP Geografi Kota Tangerang Selatan yaitu Bapak Ahmad Zikrullah, S.Pd,M,Si, sekaligus melakukan identifikasi terhadap kebutuhan-kebutuhan guru geografi SMA di Kota Tangerang Selatan, terkait dengan peningkatan kompetensi mereka untuk menunjang pembelajaran geografi. Dari pertemuan penjajakan ini disepakati untuk mengadakan kegiatan pengabdian Masyarakat dalam bentuk pelatihan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG). Selanjutnya untuk memetakan kondisi peserta dilakukan survey kepada calon guru terkait pembelajaran penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) yang telah dilakukan selama ini. Hasil dari survey dengan google form sebagai berikut.

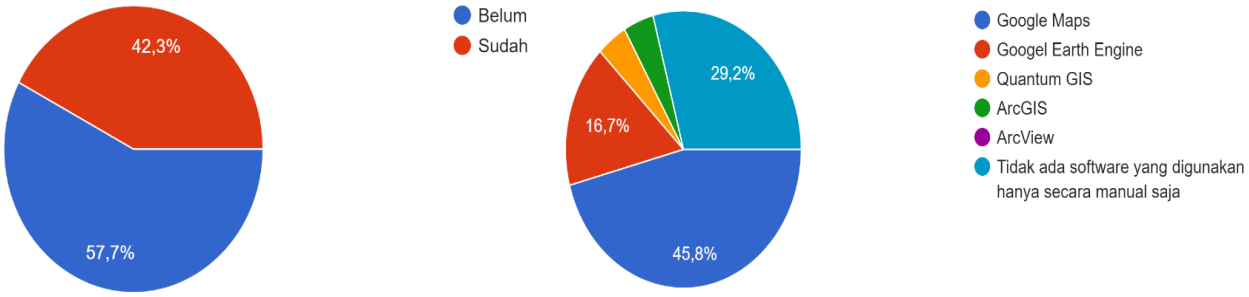
Keterlibatan dalam kegiatan pelatihan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG)



Gambar 1. Keterlibatan Guru dalam kegiatan pelatihan penginderaan jauh dan SIG

Berdasarkan hasil survey terlihat bahwa basic guru geografi di Kota Tangerang Selatan mayoritas (80%) belum pernah mengikuti kegiatan pelatihan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG), namun Sebagian kecil (19,2%) pernah mengikuti kegiatan pelatihan. Hal ini memperkuat kami untuk berupaya melakukan kegiatan pelatihan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) kepada perwakilan guru geografi di Kota Tangerang Selatan.

Penerapan model pembelajaran berbasis praktek penginderaan jauh dan SIG dalam pembelajaran Geografis Serta jenis Software yang digunakan.



Gambar 2. Penerapan model pembelajaran berbasis praktek penginderaan jauh dan SIG

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah kita berikan, terlihat bahwa mayoritas (57,7%) guru geografi di Kota Tangerang Selatan belum melakukan pembelajaran penginderaan jauh dan SIG dengan model pembelajaran praktek langsung dengan menggunakan software GIS. Namun ada Sebagian (42,3%) sudah melakukan pembelajaran dengan model praktek namun masih terbatas dengan menggunakan platform google maps. Belum menggunakan software GIS dan mayoritas (45,8%) masih tidak menggunakan software atau platform google maps, melainkan hanya dengan praktek secara manual saja dan yang sudah menggunakan model praktek mayoritas menggunakan media Google Maps.

Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini 2 tahap, yaitu tahap pertama adalah pelatihan Penginderaan jauh dengan menggunakan platform *Google Earth Engine* (GEE). Pelatihan ini diikuti oleh 22 guru dari SMA negeri maupun SMA swasta di Kota Tangerang Selatan. Pada Tahap 1 dilaksanakan pada tanggal 25-26 Mei 2023 dilaksanakan dari mulai pukul 09.00 s/d 16.30 WIB di SMA Negeri 3 Tangerang Selatan yang beralamat di Pamulang Permai 2, Komplek, Jl. Benda Timur XIA E No.31, Venda Baru, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15415. Pada tahap ini peserta menggunakan tools google earth engine untuk melakukan proses pengolahan citra. Kegiatan dimulai dengan Penyampaian teori diskusi Penginderaan Jauh untuk pembelajaran Geografi, kemudian dilanjutkan dengan Pengenalan *Interface Google Earth Engine* sebagai *tools* dalam analisis Penginderaan Jauh dalam pembelajaran Geografi. Pada tahap ini peserta mulai membuat akun pada google earth engine (GEE) untuk digunakan pada proses-proses selanjutnya. Setelah peserta sudah memiliki akun dilanjutkan dengan materi berikutnya yaitu praktek analisis perubahan lahan secara *time series* dari citra satelit, praktek analisis kerapatan vegetasi dengan formulasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Selanjutnya pada hari kedua masih pada materi penginderaan jauh, pada materi kedua peserta

diberikan materi terkait praktek penggunaan GPS Garmin dan GPS Essential, Ground Check lapangan serta perhitungan akurasi hasil *ground check* lapangan, Praktek Analisis polusi udara dengan citra satelit, Praktek Analisis Perubahan Garis Pantai (abrasi), Praktek Analisis *Land Surface Temperature* (LST) dengan Citra Landsat dan diakhiri dengan praktek layout citra.

Kegiatan tahap kedua dilaksanakan pada tanggal 26-27 September 2023 yang dilaksanakan pada sekolah yang sama yaitu pada SMA N 3 Tangerang Selatan, pada kegiatan tahap kedua ini diikuti oleh 19 peserta, tidak hadir sebanyak 6 peserta dikarenakan bersamaan dengan adanya kegiatan di sekolahnya. Kegiatan pelatihan tahap kedua ini difokuskan pada pelatihan Sistem Informasi Geografis menggunakan software open source Quantum GIS. Dimana peserta sebelumnya diminta untuk mendownload software QGIS ini dan selanjutnya menggunakan software tersebut untuk mengikuti pelatihan selama 2 hari. Materi pelatihan tahap kedua ini antara lain, merubah data raster menjadi data vektor, melakukan beberapa analisis dalam SIG (buffering, overlay, networking, heatmap, dan analisis 3D). Pada kegiatan tahap kedua juga diikuti oleh pihak LPPM yang saat itu bertugas memonitoring dan evaluasi (monev) pada kegiatan masyarakat (Abdimas) yang telah kami lakukan.

(a)

(b)

(c)

Gambar 3. (a) Pembukaan Kegiatan (b) Proses Pelatihan (c) penutupan

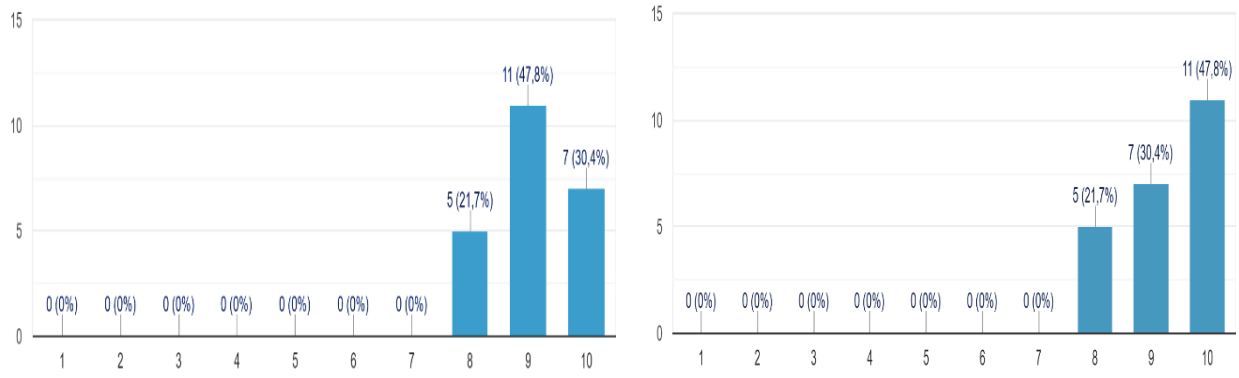
Gambar 3 menunjukan proses kegiatan pengabdian masyarakat yang kami lakukan selama 2 tahap, gambar (a) adalah proses pembukaan yang didampingi oleh ketua

MGMP Geografi Kota Tangerang Selatan, pada sambutannya ketua MGMP Geografi Kota Tangerang Selatan sangat menyambut baik kegiatan ini karena kegiatan ini mampu meningkatkan kemampuan guru-guru geografi dalam kegiatan pembelajaran praktek SIG dan penginderaan jauh. Gambar (b) merupakan proses pelatihan yang didampingi oleh tim abdimas Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka, dan Gambar (c) merupakan proses penutupan yang ditutup oleh ketua pelaksana kegiatan abdimas dan ketua MGMP Geografi Kota Tangerang, dan diakhiri dengan kegiatan foto bersama antara peserta dan tim abdimas.

Pasca Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Setelah kegiatan pengabdian Masyarakat telah selesai dilakukan penyebaran angket kembali untuk melihat bagaimana persepsi peserta terhadap kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh kami. Hasil survey kepuasan peserta seperti disajikan pada hasil berikut.

a. Pendapat peserta terhadap kesesuaian kegiatan dengan harapan peserta serta kebermanfaat kegiatan untuk kebutuhan pembelajaran penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) di sekolah.

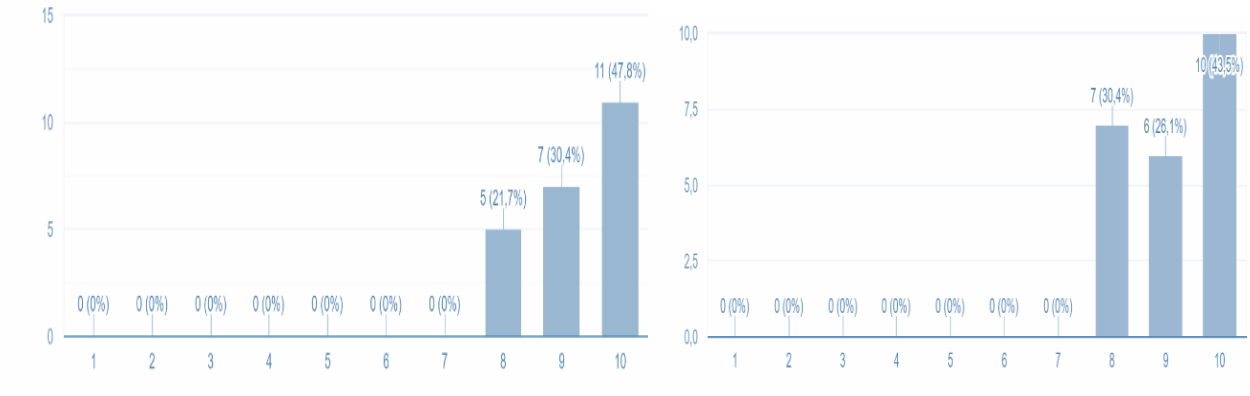


(a) (b)

Gambar 4. (a) Pendapat masyarakat terhadap kesesuaian kegiatan dengan harapan (b) kebermanfaat kegiatan untuk kebutuhan pembelajaran penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) di sekolah

Berdasarkan hasil survey kepuasan terkait dengan kesesuaian antara harapan peserta dengan implementasi kegiatan, 47,8% memberikan nilai 9, 30,4% memberikan nilai 10, dan 21,7% memberikan penilaian 8, hal ini menunjukan bahwa kegiatan pelatihan yang diselenggarakan telah sesuai dengan harapan para guru. Sementara penilaian terkait kebermanfaat kegiatan ini 47,8% memberikan nilai 10, 30,4% memberikan nilai 9 dan 21,7% memberikan nilai 8.

b. Pendapat peserta terhadap kegunaan materi pelatihan serta tingkat pemahaman terhadap praktek penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

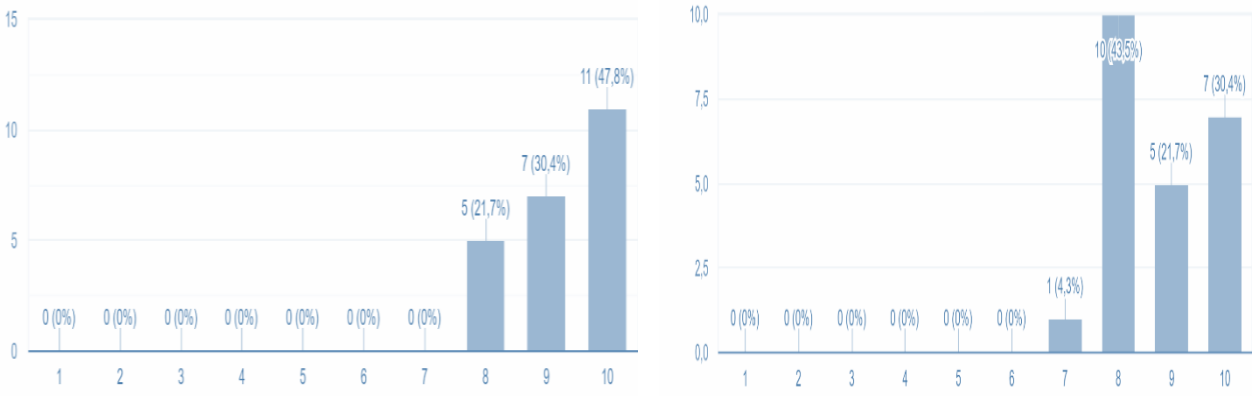


(a) (b)

Gambar 5. (a) pendapat peserta terkait kegunaan materi pelatihan (b) tingkat pemahaman peserta terhadap praktek penginderaan jauh dan SIG.

Berdasarkan hasil survey kepuasan terkait dengan kegunaan materi pelatihan untuk pembelajaran penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG), 47,8% memberikan nilai 10, 30,4% memberikan nilai 9, dan 21,7% memberikan penilaian 8, hal ini menunjukan bahwa kegiatan pelatihan yang diselenggarakan berguna untuk kepentingan pembelajaran praktek di sekolah. Sementara penilaian terkait tingkat pemahaman guru terhadap materi yang diberikan 43,5% memberikan nilai 10, 26,1% memberikan nilai 9, dan 30,4% memberikan nilai 8, hal ini menunjukan bahwa peserta dengan mengikuti pelatihan telah meningkat pemahamannya terhadap materi praktek penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG).

c. Pendapat peserta terkait metode penyampaian materi pelatihan dan materi yang diberikan dapat disampaikan kepada siswa di sekolah.



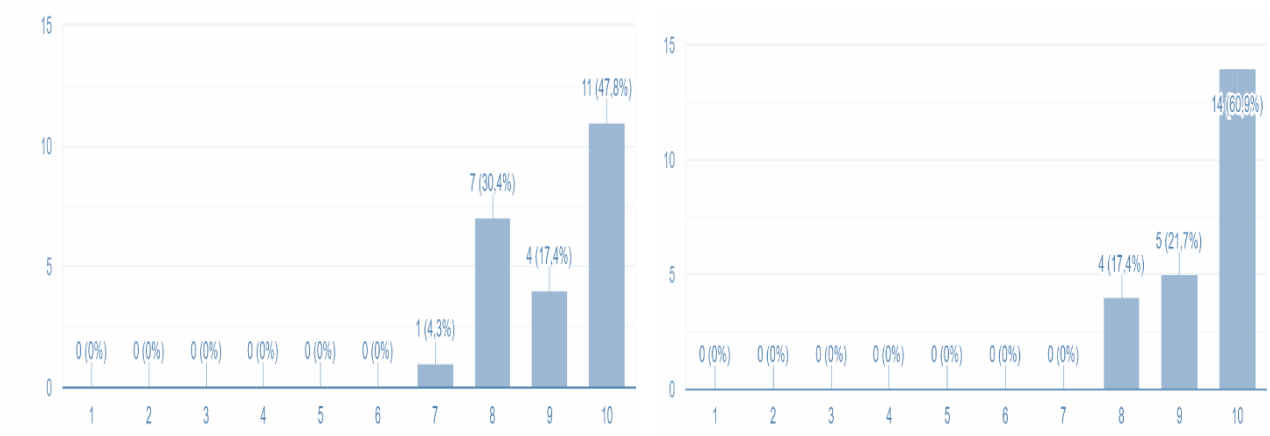
(a) (b)

Gambar 6. (a) pendapat peserta terkait metode penyampaian materi pelatihan (b) Materi yang diberikan dapat disampaikan kepada siswa.

Berdasarkan hasil survey kepuasan terkait dengan metode penyampaian materi dalam kegiatan pelatihan yaitu metode praktek langsung, 47,8% memberikan nilai 10, 30,4% memberikan nilai 9, dan 21,7% memberikan penilaian 8, hal ini menunjukan bahwa metode praktek langsung merupakan metode yang sesuai untuk pelatihan

penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG). Hal ini karena materi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis mayoritas merupakan materi yang harus dipraktekan. Sementara penilaian terkait dengan materi yang disampaikan dapat ditransformasikan kepada siswa 30,4% memberikan nilai 10, 21,7% memberikan nilai 9 dan 43,5% memberikan nilai 8.

d. Pendapat peserta terhadap materi yang disampaikan cukup menarik serta relevan dengan kebutuhan pembelajaran geografi di sekolah dan perlunya ada kelanjutan pelatihan yang menunjang terhadap pembelajaran geografi.



(a) (b)

Gambar 7. (a) Pendapatan peserta terkait kemenarikan dan relevansi materi (b) pendapat peserta terkait keberlanjutan kegiatan

Berdasarkan hasil survey kepuasan terkait pendapatan peserta terkait kemenarikan materi yang disampaikan dan relevansinya dengan kebutuhan di sekolah 47,8% menilai 10, 17,4% menilai di angka 9, 30,4% menilai di angka 8, dan 4,3% menilai di angka 7. Hal ini menunjukan bahwa mayoritas peserta menilai bahwa materi yang disampaikan pada pelatihan ini menarik dan relevan dengan kebutuhan mereka untuk pengajaran geografi di sekolah khususnya pada materi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG). Penilaian terhadap keberlanjutan kegiatan 60,9% memberikan nilai 10, 21,7% memberikan nilai 9 dan 17,4% memberikan nilai 8, sehingga dapat kita simpulkan peserta seluruhnya menginginkan diadakannya kembali kegiatan pelatihan yang sejenis dan terkait dengan kebutuhan materi praktek di Pelajaran geografi.

Faktor Penghambat dan Pendukung

Dalam pelaksanaan pelatihan ini, terdapat sejumlah faktor yang mendukung dan menghambat. Faktor pendukung meliputi tingginya minat dan semangat peserta dalam mengikuti kegiatan. Namun, adanya batasan waktu dan spesifikasi komputer yang terbatas dapat menjadi penghalang dalam proses penggunaan data spasial.

Pembahasan Pengabdian

Hasil pengabdian menunjukan bahwa kegiatan pelatihan ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan kompetensi guru geografi kaitannya dengan praktik penggunaan software GIS itu sendiri. Peserta pelatihan antusias untuk mengikuti semua tahapan

dalam pelatihan ini, dan mayoritas mereka menerapkannya dalam pembelajaran di sekolah. Pelatihan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis sangat penting dilakukan pada guru geografi, mengingat materi ini tidak hanya sekedar berisi teori, melainkan juga terdapat materi praktek yang harus dilakukan untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Pelatihan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) pernah dilakukan oleh (Lasaiba 2023) hasilnya dari kegiatan ini menunjukan bahwa adanya penguasaan yang yang lebih baik, dan dapat meningkatkan efektivitas mengajar geografi dengan menerapkannya di sekolah. Selain itu diperkuat oleh (Cholil, Priyono, and Hardjono, 2020) hasilnya menunjukan Guru-guru Geografi mampu membuat peta tematik yang merepresentasikan wilayahnya. Selain itu Zulkarnain (2022) menyatakan pelatihan dan penataran terkait penginderaan dengan menggunakan media komputer mendapat apresiasi yang positif dari peserta dan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman guru geografi terhadap materi penginderaan jauh.

Metode yang digunakan dalam pelatihan yaitu metode praktek langsung, metode ini cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan guru. Dengan menggunakan metode praktek langsung, peserta bisa terlibat langsung untuk mempraktekan suatu materi yang disampaikan dan cukup efektif untuk memperbaiki pengetahuan dan keterampilan peserta (Fatimah 2020). Metode praktik langsung merupakan suatu proses untuk meningkatkan keterampilan peserta dengan menggunakan berbagai metode yang sesuai dengan keterampilan yang diberikan dan peralatan yang digunakan. Selain itu, pembelajaran praktik merupakan suatu proses pendidikan yang berfungsi membimbing peserta secara sistematis dan terarah untuk dapat melakukan suatu keterampilan (Putri, 2022). Materi SIG merupakan materi yang memerlukan penguasaan keterampilan, sehingga pembelajaran praktek langsung menjadi sangat tepat, karena peserta tidak hanya belajar teori saja, melainkan juga penting untuk mempraktekan/eksperimen untuk membuktikan kebenaran dan pengalaman langsung (Hapsari et al. 2023).

Sistem Informasi Geografi (SIG) dan Penginderaan Jauh secara umum merupakan sistem yang menggunakan komputer sebagai media dalam berbagai tahapan pengerjaannya memerlukan data spasial maupun data atribut sehingga dalam penyampaian materi tersebut perlu penguasaan materi dan keterampilan khusus. Materi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis masuk dalam kategori geografi Teknik (Gadeng et al. 2022), sehingga membutuhkan keterampilan teknis dalam hal ini penggunaan software maupun platform lainnya. Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis merupakan materi dalam Pelajaran Geografi yang sebelumnya hanya diberikan di kelas XII, namun karena begitu pentingnya materi tersebut dan luasnya cakupan kompetensi yang harus dicapai maka pada saat ini materi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) diberikan di kelas X dan Kelas XII dan diberikan secara bertahap. Pada kelas X materi SIG dan penginderaan jauh diberikan dalam bentuk teori dan konsep dasar, namun pada kelas XII materi penginderaan jauh dan SIG lebih ke arah terapan (praktek), yang idealnya harus menggunakan media sehingga siswa diharapkan bisa ikut mempraktekan terhadap materi yang ada. Untuk mengimplementasikan teori-teori dalam geografi, maka peserta didik harus dilatih melalui praktik penginderaan jauh (Hastuti et al. 2019)

Saat ini dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, sebenarnya sangat memudahkan dalam pembelajaran penginderaan jauh dan SIG, karena saat ini sudah banyak tersedia platform online untuk menjadi media dalam praktek, misalnya

pemanfaatan Google Earth, Google Earth Engine (GEE) dan My Maps. Pemanfaatan Google Earth untuk praktek penginderaan jauh dapat kita gunakan interpretasi citra dan mengetahui luasan suatu objek, serta perubahan lahan secara time series. Sementara platform Google Earth Engine terutama kita dapat mengolah untuk analisis perubahan penggunaan lahan secara time series dengan teknik klasifikasi, kemudian analisis land surface temperature, analisis kerapatan vegetasi dll. My Maps dapat dimanfaatkan untuk praktek Sistem Informasi Geografis (SIG). Keunggulan dari platform tersebut kita tidak perlu lagi untuk menginstall software GIS dan dapat digunakan dengan perangkat android dalam pengolahannya. Walaupun tidak menutup kemungkinan siswa dapat menggunakan laboratorium komputer untuk kegiatan praktek dengan memanfaatkan software SIG yang *open source*, seperti Quantum GIS, GRASS, dll. Sebagai pendidik khususnya guru geografi penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran menjadi hal mutlak dilakukan sebagai upaya untuk menyesuaikan dengan perkembangan zaman dan sebagai bentuk tantangan di era revolusi industri, sehingga diharapkan adanya pergeseran paradigma pembelajaran ke arah pembelajaran yang modern dengan memanfaatkan teknologi yang ada (Amanullah 2020). Tentunya metode pembelajaran yang modern memerlukan dukungan sarana dan prasarana yang baik dari pihak sekolah (Ghafur, 2023), seperti sarana internet, perangkat komputer dll.

Media seperti google earth akan menjadi daya tarik siswa untuk mempelajari materi penginderaan jauh dan SIG dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Media google earth dapat dikatakan sebagai media yang efektif, karena mampu membantu guru dalam memicu pembelajaran yang menarik serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Putri 2023; Pujianto and Arief 2016; Sihotang 2021). Untuk mencapai hal tersebut guru punya tanggung jawab serta kewajiban untuk melakukan upaya mendasar untuk menciptakan inovasi pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran mencapai kompetensi yang ditetapkan (Rahmayoni et al. 2022)

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh uraian pada bagian sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa hampir seluruh kegiatan terkait dengan Pelatihan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) untuk peningkatan keterampilan praktis bagi guru geografi SMA di Kota Tangerang Selatan terlaksana sesuai rencana. Secara detail beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari pelaksanaan dan penilaian peserta antara lain pelatihan semacam ini dianggap penting oleh mayoritas guru geografi di Kota Tangerang Selatan, pentingnya memberikan pelatihan ini sebagai peningkatan kompetensi guru geografi, kaitannya dengan pembelajaran geografi terutama pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh. Berdasarkan uraian dan kesimpulan yang diuraikan, beberapa agar pelaksanaan ke depan menjadi lebih baik, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut antara lain, waktu pelatihan hendaknya lebih ditambah kembali, misalnya menjadi 4 hari, materi pelatihan bisa ditambahkan kembali misalnya untuk analisis mitigasi bencana dengan drone, kemudian analisis mengenai dampak lingkungan dan kuota peserta agar dapat ditingkatkan lagi, agar semua guru geografi memperoleh kesempatan untuk mengikuti pelatihan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Terbuka yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selanjutnya kami mengucapkan terima kasih kepada MGMP Geografi Kota Tangsel yang telah bersedia menjadi mitra dalam kegiatan yang kami laksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Amanullah, Muhammad Abror. 2020. "Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Digital Guna Menunjang Proses Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0." *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran* 8(1):37. doi: 10.24269/dpp.v0i0.2300.

Cholifah, Nur, and Cindya Alfi. 2022. "Mengembangkan Kemampuan Berpikir Spasial Mahasiswa Melalui Pembelajaran Sistem Informasi Geografi Sebagai Penguat Karakter Peduli Lingkungan." *BRILIANT: JURNAL RISET DAN TEKNOLOGI* 7(3). doi: 10.28926/briliant.v7i3.

Cholil, Munawar, Priyono Priyono, and Imam Hardjono. 2020. "Pendidikan Dan Pelatihan Sistem Informasi Geografi Untuk Anggota Musyawarah Guru Mata Pelajaran Geografi Di Kabupaten Sukoharjo Dan Kabupaten Sragen Propinsi Jawa Tengah." *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(2):219. doi: 10.31571/gervasi.v3i2.1317.

Emda A. 2017. "KEDUDUKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN." *Lantanida Journal* 5(2):93–196.

Fatimah, Cut. 2020. "Penggunaan Metode Praktik Dalam Meningkatkan Keterampilan Teknik Budi Daya Tanaman Obat." *Jurnal Al-Azkiya* 5(1):25–32.

Fauzi, Rahmat Al, Erika Octyana Dewi, Arcita Rizara, Riki Ridwana, and Ahmad Yani. 2022. "Perbandingan Arcgis Dengan Google My Maps Dalam Membantu Pembelajaran Sistem Informasi Geografis." *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha* 10(2):186–96. doi: 10.23887/jjpg.v10i2.46378.

Gadeng, Ahmad Nubli, Faiz Urfan, Shafira Himayah, Muhammad Hafizul Furqan, Mirza Desfandi, and Daska Azis. 2022. "Inovasi Pembelajaran Geografi Untuk Materi Penginderaan Jauh Di Sekolah Menengah Atas." *Majalah Geografi Indonesia* 36(2):148. doi: 10.22146/mgi.64988.

Hapsari, Yovita Diva, Sajidda Andani Rahmawati, Fidela Amelia Sani, Aldi Pramudya Baskoro, Reni Lestari, and Sarifa Nadia. 2023. "Pengaruh Metode Pembelajaran Praktek Dan Ceramah Pada Pembelajaran Seni Kelas III SD 6 BulungKulon." *Jurnal Ilmiah Profesi Guru (JIPG)* 4(2):137–45. doi: 10.30738/jipg.vol4.no2.a15396.

Hastuti, Karunia Puji, Deasy Arisanty, Muhaimin Muhaimin, and Faisal Arif Setiawan. 2019. "Pembinaan Dan Pelatihan Strategi Pembelajaran Pada Materi Penginderaan Jauh Untuk Guru-Guru SMA Se-Kota Banjarmasin." *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1(2):85. doi: 10.20527/btjpm.v1i2.1808.

Kurniati, Nia, Budiman Tampubolon, L. M. Hari, Christanto Program, Studi Pendidikan, Geografi Fkip, and Untan Pontianak. 2020. "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIG DENGAN APLIKASI QGIS PADA PEMBELAJARAN GEOGRAFI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA." *PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN: KHATULISTIWA* 9(1).

Lasaiba, Mohammad. 2023. "Pelatihan Dan Pendampingan Informasi Geospasial Berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) Dalam Meningkatkan Kompetensi Guru

Geografi." *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia* 4(1):214–22. doi: 10.35870/jpni.v4i1.146.

Lillesand, T. M. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation. New York: Jhon Willey & Son .

Pujianto, and Sandy Arief. 2016. "Economic Education Analysis Journal PENGARUH PENGALAMAN ON THE JOB TRAINING DAN MOTIVASI MEMASUKI DUNIA KERJA TERHADAP KESIAPAN KERJA SISWA Pujianto , Sandy Arief." *Pujianto / Economic Education Analysis Journal* 6(1):173.

Putri, Priyanti Handayani, and Sriyanto Sriyanto. 2022. "Efektivitas Penggunaan Media Google Earth Dalam Pembelajaran Geografi Untuk Meningkatkan Keterampilan Geografi Siswa Kelas X Ips Sma Negeri 52 Jakarta." *Edu Geography* 10(2):15–34. doi: 10.15294/edugeo.v10i2.60521.

Putri, and A. T. Widiansyah. 2023. "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL MELALUI VIDEO PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia* 13(3).

Rahmayoni, Rahmayoni, Syafwi Anwar, Nola Aprilia Sukhaimi, and Khairani Khairani. 2022. "Standar Proses Dan Inovasi Pembelajaran Geografi Dalam Kurikulum 2013 Sebagai Salah Satu Dasar Menjadikan Anak Bangsa Yang Bermartabat." *Journal on Education* 4(3):937–45. doi: 10.31004/joe.v4i3.506.

Sihotang, Zindan, and Tauifk Hidayat. 2021. "Pengaruh Penggunaan Aplikasi Google Maps Terhadap Minat Belajar Geografi Peserta Didik Di Sma Negeri Kota Langsa." *Jurnal Samudra Geografi* 4(2):20–26. doi: 10.33059/jsg.v4i2.3847.

Somantri, Lili, and Dan Riki Ridwana. 2021. "Model Pembelajaran Penginderaan Jauh Di Sekolah Menengah Atas." 5(2):109–17. doi: 10.22236/jgel.

Sugandi, Dede. 2016. "MODEL PEMBELAJARAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DI SEKOLAH MENENGAH ATAS." *Jurnal Geografi Gea* 6(2). doi: 10.17509/gea.v6i2.1737.

Syarif, Erman. 2018. "DINAMIKA PEMBELAJARAN GEOGRAFI DI SMAN 9 TAKALAR SULAWESI SELATAN." *CENDEKIA: Journal of Education and Teaching* 12(2):75–84. doi: 10.30957/cendekia.v12i2.519.

Utama, Muhammad Venza, and Rina Noviana. 2022. "Sistem Informasi Geografis Pendataan Dan Monitoring Reklame Berbasis Android." *Jurnal Ilmiah Matrik* 23(3):291–302. doi: 10.33557/jurnalmatrik.v23i3.1465.

Witama, Wayan, I. Gede, Astra Wesnawa, and I. Putu Sriartha. 2017. "PEMANFAATAN MEDIA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN IPS." *JURNAL PENDIDIKAN IPS INDONESIA* 1(1).

Zulkarnai, Sudarmi. 2022. Pelatihan Penggunaan Alat-Alat Penginderaan Jauh bagi Guru-Guru Geografi Sekolah Menengah Atas Di Kota Bandar Lampung. Jurnal Pengabdian Sosial Indonesia 2 (1):34-40. http://dx.doi.org/10.23960/JPSI/v2i1.34-40

* **Dr. Sodikin, S.Pd, M.Si (Corresponding Author)**
Universitas Terbuka
Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437
Email: sodikinn@ecampus.ut.ac.id

Dr. Hj. Rahmat Hidayat, S.Sos., M.Si.
Universitas Terbuka
Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437
Email: rahmah.hidayah@ecampus.ut.ac.id

Dr. Florentina Ratih Wulandari, S.IP., M.Si.
Universitas Terbuka
Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437
Email: wulandari@ecampus.ut.ac.id

Dr. Abdillah Munawir, M.Si.
Universitas Terbuka
Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437
Email: abdillahmunawir@ecampus.ut.ac.id

Siti Umamah Naili Muna, M.Si.
Universitas Terbuka
Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437
Email: naili@ecampus.ut.ac.id