

Peningkatan Keterampilan Pembuatan Media Foto Udara Melalui Pemotretan Drone pada Kelompok Guru Geografi Kabupaten Jepara

Tjaturahono Budi Sanjoto*¹, Wahid Akhsin Budi Nur Sidiq², Satya Budi Nugraha³, Pradika Adi Wijyanto⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Geografi, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
*e-mail: tjatur@mail.unnes.ac.id¹

Abstrak

Target pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kompetensi guru dalam keterampilan pembuatan media foto udara melalui pelatihan Keterampilan Pembuatan Media Foto Udara Melalui Pemotretan Drone Pada MGMP Geografi Kabupaten Jepara. Manfaat dari kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat membekali guru MGMP Geografi Kabupaten Jepara dalam meningkatkan pengetahuan dan mengembangkan keahlian dalam pengoperasian drone serta pembuatan foto udara. Metode pengabdian ini terdiri dari tiga tahapan kegiatan yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi sedangkan langkah-langkah kegiatan pengabdian ini terdiri dari tiga kegiatan inti materi, yaitu pelatihan tentang pembuatan media foto udara melalui pemotretan drone, Uji pretest dan Uji posttest. Berdasarkan data diatas maka dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan pada pengetahuan guru setelah diadakan pelatihan yang dilakukan tim pengabdian. Analisis data didapatkan hasil dengan kriteria tinggi berjumlah 13 orang guru sehingga hanya 81,25 %. Kriteria sedang terdiri dari 1 orang guru sehingga dapat disimpulkan persentasenya sebesar 6,25 % sedangkan rendah 2 orang sehingga persentasenya 12,5%.

Kata kunci: Drone, Foto Udara, Geografi, Keterampilan

Abstract

The target of this service is to improve teacher competence in aerial photography media skills through training in Aerial Photography Media Making Skills Through Drone Shooting at the Geography MGMP of Jepara Regency. The benefits of this service activity are expected to be able to equip Jepara Regency Geography MGMP teachers in increasing knowledge and developing expertise in operating drones and making aerial photographs. This service method consists of three stages of activities, namely planning, implementation, and evaluation while the steps of this service activity consist of three core material activities, namely training on making aerial photo media through drone shooting, pretest and posttest tests. Based on the data above, it can be concluded that there was a significant increase in teacher knowledge after the training carried out by the service team was held. Analysis of the data obtained results with high criteria totaling 13 teachers so that only 81,25%. The medium criteria consist of 1 teacher so it can be concluded that the percentage is 6,25%, while the low is 2 people so the percentage is 12,5%.

Keywords: Aerial Photography, Drones, Geography, Skills

1. PENDAHULUAN

Penginderaan jauh merupakan suatu ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, area, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh melalui sebuah peralatan yang tidak bersentuhan langsung dengan objek, area, atau fenomena yang diamati (Lillesand et al, 2015). Perkembangan ilmu dan teknologi penginderaan jauh, memungkinkan manusia untuk memperoleh berbagai informasi guna kepentingan pengetahuan, pengambilan keputusan, penetapan kebijakan, dan lain sebagainya. Dalam konteks tersebut, data yang digunakan untuk mendukung metode penginderaan jauh dapat berupa citra foto dan citra non-foto. Citra foto atau foto udara merupakan hasil pemotretan suatu daerah dari ketinggian tertentu dalam ruang lingkup atmosfer menggunakan kamera. Pemotretan dapat dilakukan dengan menggunakan pesawat terbang, helikopter, balon udara, drone/UAV atau wahana lainnya (Terra-Image, 2013). Drone adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan komputer atau remote control, yang bisa digunakan untuk berbagai tujuan (Putra et al, 2019; Utomo, 2017). Penerbangan drone dapat dikontrol secara autonomous oleh

komputer di dalamnya (autopilot), semi-autonomous, atau dikendalikan dengan remote control oleh seorang navigator atau pilot diatas tanah. Pesawat dengan model ini di lengkapi dengan berbagai sensor fotogrametri yang biasa di gunakan pemotretan udara. Drone dapat digunakan untuk tujuan fotogrametri sebagai alat perekam dan pemotretan di sebuah wilayah, sehingga diperoleh informasi dari wilayah tersebut dalam berbagai skala, sesuai dengan ketinggian terbang.

Pemanfaatan drone tidak hanya digunakan uuntuk mengkaji berbagai macam fenomena geosfer, namun juga dapat digunakan dalam bidang pendidikan dengan pembuatan media foto udara untuk Pelajaran Geografi, materi Penginderaan Jauh bagi siswa SMA (Nasiah, 2021; Danardono, 2021). Data penginderaan jauh memberikan gambaran yang jelas tentang muka bumi. Fenomena yang ada pada muka bumi dapat direkam dengan distorsi yang sangat kecil. Saat ini tersedia berbagai data penginderaan jauh dengan variasi panjang gelombang dalam metode perekaman, mulai dari yang pendek (sekitar $0.3 \mu\text{m}$ - $0.4 \mu\text{m}$) hingga gelombang panjang (sekitar 1 m). Variasi dan peningkatan kemampuan dalam perekaman data memungkinkan para ahli untuk menjelaskan berbagai fenomena yang tidak dapat dilihat oleh mata manusia secara langsung. Dengan kemampuannya ini, data penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan pembangunan seperti zonasi lahan kritis, analisis banjir, analisis kerapatan hutan, penilaian sumber daya, dan lain-lain (Andrasmo, 2010 & Ratri).

Berdasarkan ragam manfaat dari teknologi penginderaan jauh, dunia pendidikan dalam bidang geografi juga berupaya mengenalkan pengetahuan terkait teknologi tersebut kepada para peserta didik, terutama pada jenjang SMA dan Perguruan Tinggi, khususnya pada jurusan atau program studi yang konsentrasinya pada penginderaan jauh. Namun demikian, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa materi penginderaan jauh faktanya merupakan salah satu materi yang belum dapat diajarkan dengan optimal karena berbagai kendala. (Andrasmo, 2010 & Ratri) menegaskan beberapa kendala yang dialami oleh Guru dan Siswa dalam kegiatan belajar mengajar tentang materi Penginderaan Jauh di lingkungan SMA meliputi: masih kurangnya penguasaan Guru pada teknik dan media pembelajaran penginderaan jauh, kurang memadainya peralatan dan media pembelajaran penginderaan jauh, kurangnya pemahaman siswa tentang foto udara, kurangnya referensi yang mudah dipahami oleh siswa, masih belum adanya.

Laboratorium sosial (IPS) di tiap sekolah. Kondisi tersebut juga diperkuat oleh hasil penelitian Ningsih, Suwarni dan Kurnia (Ningsih et al, 2016), yang menyatakan bahwa permasalahan yang dihadapi Guru adalah masih kurangnya penguasaan materi Penginderaan Jauh, masih minimnya variasi dalam metode pembelajaran yang digunakan; pemilihan media yang kurang sesuai dengan materi penginderaan jauh, dan minimnya keikutsertaan Guru dalam pelatihan-pelatihan yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan. Pada kenyataannya, permasalahan tersebut juga dialami oleh Kelompok Guru Geografi di Kabupaten Jepara. Kondisi permasalahan tersebut yang terjadi di berbagai tempat, telah memunculkan ide tentang pengembangan metode dan media pembelajaran materi penginderaan jauh. Diantaranya adalah pengembangan multimedia pembelajaran interaktif menggunakan software Adobe Flash CS4 (Wahyudi, 2012), media pembelajaran penginderaan jauh berbasis android (Wardana et al, 2019), implementasi pembelajaran kontekstual pada materi penginderaan jauh (Sholeh, 2010), pengembangan media diorama geografi pada materi penginderaan jauh (Suprayogi & Prasetya, 2020), penggunaan media pembelajaran geografi drone melalui metode demonstrasi pada materi penginderaan jauh (Rochaeni, 2019), serta optimalisasi penggunaan foto udara unmanned aerial vehicle (UAV) sebagai media pembelajaran penginderaan jauh (Simanungkalit et al, 2019). Beberapa tren menunjukkan penggunaan drone sebagai media pemotretan udara menjadi salah satu alternatif dalam pengenalan materi penginderaan jauh, bahkan saat ini semakin banyak masyarakat menggunakan drone untuk berbagai kepentingan.

Pemanfaatan drone untuk pemotretan udara telah banyak dikembangkan untuk pembelajaran siswa SMA. Selain sebagai upaya peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam materi penginderaan jauh (Nasiah et al, 2021; Danardono, 2021) juga sebagai metode untuk menumbuhkan semangat kewirausahaan siswa dalam era revolusi industri 4.0 yang diwarnai dengan semakin meleaknya masyarakat pada penggunaan teknologi informasi dan

komunikasi (Bukhari, 2020). Namun, dari sekian banyak upaya pengembangan pemanfaatan media foto udara dan drone untuk pembelajaran materi penginderaan jauh, ternyata belum banyak pelatihan yang diberikan kepada guru. Oleh karena itu, tim pengusul kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan merancang kegiatan pelatihan dan workshop bagi kelompok guru Geografi, khususnya di Kabupaten Jepara untuk meningkatkan keterampilan para guru Geografi di wilayah tersebut dalam membuat media foto udara melalui pemotretan menggunakan drone, yang nantinya diharapkan akan menjadi bahan pembelajaran bagi para Siswa di Kabupaten Jepara. Ringkasan mengenai permasalahan konkrit yang dialami oleh guru Geografi di Jepara terkait materi Terutama pada sisi pengetahuan bahwa semua guru mengetahui dan memahami media foto udara dan drone sebagai salah satu jenis unmanned aerial vehicle (UAV).

2. METODE

Pengabdian masyarakat ini memiliki tahap-tahap yang dilakukan untuk menunjang tercapainya tujuan yang ditargetkan. Berikut ini adalah tahapan pelaksanaan yang dilakukan: 1) Kegiatan sosialisasi untuk memberikan pengetahuan bagi guru-guru geografi terkait pemanfaatan media foto udara dalam pembelajaran geografi dan teknis pembuatan media pembelajaran tersebut. 2) Kegiatan workshop dan pelatihan praktek pemotretan udara dengan menggunakan drone untuk menghasilkan media foto udara di sekitar lokasi pengabdian, dalam kegiatan ini juga memberikan kesempatan bagi peserta untuk dapat mengoperasikan drone dalam pemotretan udara. 3) Kegiatan workshop pengolahan data hasil pemotretan udara yang selanjutnya akan dilakukan layout untuk memberikan keterangan tepi pada media foto udara hasil pemotretan dan dilanjutkan dengan kegiatan diskusi terkait materi dan praktikum dalam pembuatan media foto udara. Pelaksanaan ini menggunakan metode berupa: 1) Ceramah yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada peserta pengabdian yaitu menjelaskan tentang perkembangan teknologi penginderaan jauh dan pembuatan media foto udara menggunakan Drone. 2) Diskusi, agar dapat mendorong peserta pengabdian untuk berinteraksi dan membantu menyelaraskan pendapat yang berbeda. Diskusi kelompok dalam pengabdian masyarakat ini tiap kelompok berdasarkan dengan tema yang disampaikan kemudian tim pengabdian masyarakat memfasilitasi, 3) Tanya Jawab. Metode ini dilakukan tim pengabdian untuk menjelaskan kepada peserta apa yang belum dipahami terkait materi yang dijelaskan. 4) Demonstrasi. Metode demonstrasi ini berupa praktek peserta pengabdian untuk melakukan pembuatan media foto udara menggunakan Drone yang disediakan. Penelitian menggunakan instrumen tes untuk mengetahui tingkat pengetahuan 16 guru MGMP Geografi Kabupaten Jepara dengan dua kali pelaksanaan secara pretest dan posttest. Teknik analisis data yang digunakan adalah Perhitungan nilai pengetahuan menggunakan gain score berdasarkan rumus dan kriteria menurut (Archambault, 2008).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan Kegiatan

Pengabdian Masyarakat ini dilakukan sebagai bentuk dorongan dan motivasi guru MGMP Geografi Kabupaten Jepara untuk meningkatkan kompetensi secara pedagogik, kaitannya dengan perkembangan teknologi penginderaan jauh dan pembuatan media foto udara menggunakan Drone. Kegiatan ini sangat penting dilakukan karena bermanfaat meningkatkan keterampilan guru sehingga profesionalitas guru semakin baik sekaligus sebagai bentuk tanggung jawab serta peran dalam mengembangkan ilmu pengetahuan yang sudah diterapkan di lapangan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini berfokus pada pembuatan media foto udara menggunakan Drone pada MGMP Geografi Kabupaten Jepara dilakukan 2 kali, yaitu secara daring dan luring. Pertemuan pertama dilakukan secara online/daring. Pelaksanaan ini menggunakan metode berupa: 1) Ceramah yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada peserta pengabdian yaitu menjelaskan tentang

perkembangan teknologi penginderaan jauh dan pembuatan media foto udara menggunakan Drone. 2) Diskusi, agar dapat mendorong peserta pengabdian untuk berinteraksi dan membantu menyelaraskan pendapat yang berbeda. Diskusi kelompok dalam pengabdian masyarakat ini tiap kelompok berdasarkan dengan tema yang disampaikan kemudian tim pengabdian masyarakat memfasilitasi, 3) Tanya Jawab. Metode ini dilakukan tim pengabdian untuk menjelaskan kepada peserta apa yang belum dipahami terkait materi yang dijelaskan. 4) Demonstrasi. Metode demonstrasi ini berupa praktek peserta pengabdian untuk melakukan pembuatan media foto udara menggunakan Drone yang disediakan.

Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan ini terdiri dari 20 guru MGMP Geografi Kabupaten Jepara. Setelah dilakukan observasi dan menerima saran dari Ketua MGMP Geografi Kabupaten Jepara, maka kegiatan ini dilakukan dengan dua kali sesi, yaitu sesi pertama berkaitan dengan tentang pengertian perkembangan teknologi penginderaan jauh dan pembuatan media foto udara menggunakan Drone yang baik dan benar. Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan 22 Juli 2021 untuk sesi pertama dan sesi 2 menyusul karena hambatan pandemic COVID 19. Tim pengabdian berjumlah 4 dosen yang masing-masing mempunyai peran sendiri-sendiri. Peran dosen adalah sebagai pemateri pelatihan, yang mencakup tentang pengertian perkembangan teknologi penginderaan jauh dan pembuatan media foto udara menggunakan Drone. Di samping itu, masing-masing pemateri juga siap membantu melakukan pendampingan atau pembimbingan seandainya para guru meminta dan membutuhkan secara online.

Kegiatan pertemuan pertama tersebut menggunakan semua metode diatas agar pelaksanaannya sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Acara sesi pertama dimulai tanggal 22 Juli 2021 pukul 08.00 WIB dengan penjelasan materi dari Dr. Tjaturahono Budi Sanjoto, M.Si dengan materi perkembangan teknologi penginderaan jauh. Materi ini masih bersifat dasar-dasar sebagai penguatan sebelum melanjutkan materi dan melakukan pemotretan foto udara dengan Drone dan praktik di lapangan sehingga dapat diketahui apa saja yang harus dilakukan, kemudian peserta diberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab serta melakukan kegiatan diskusi jika dirasa kurang paham sehingga tim pengabdian masyarakat akan memberikan pendampingan agar lebih mudah memahaminya.



Gambar 1. Tim Pengabdi Menjelaskan Materi Pertama

Selanjutnya guru mendengarkan penjelasan materi kedua, yaitu penjelasan pembuatan media foto udara menggunakan Drone yang baik dan benar oleh Wahid Akhsin Budi Nursidiq, M.Sc. Materi ini merupakan materi lanjutan sebelumnya agar dalam melakukan pemotretan foto udara menggunakan Drone dapat dilakukan dengan baik mengingat bahwa dalam penggunaan teknologi tersebut tidak mudah apalagi guru-guru masih awan serta tidak mempunyai pengalaman sama sekali terkait pemanfaat Drone di lapangan. Mengetahui antusiasme peserta pengabdian yang tinggi selanjutnya dilanjutkan diskusi dan tanya jawab seperti sebelumnya agar bisa terjawab berbagai macam pertanyaan berdasarkan materi yang belum dipahami. Kemudian tim pengabdian masyarakat dan guru MGMP Geografi Kabupaten Jepara melakukan diskusi yang bertujuan untuk persiapan praktik pemotretan foto udara menggunakan Drone secara luring mengingat pandemic COVID 19 masih terjadi di Jepara agar dapat dipastikan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat dapat meminimalisir resiko yang akan terjadi.



Gambar 2. Tim Pengabdian Menjelaskan Materi Kedua

Kegiatan selanjutnya diatas pada pertemuan luring tanggal 9 oktober 2021 diikuti oleh 16 guru MGMP Geografi Kabupaten Jepara dengan kegiatan utama praktik penggunaan drone dan pemotretan citra foto udara. Sebelum kegiatan utama tersebut dilaksanakan sebelumnya tim pengabdian masyarakat menjelaskan secara sistematis bagaimana cara memilih drone yang baik berdasarkan spesifikasinya beserta menggunakan drone. Selanjutnya peserta melakukan pretest terlebih dahulu sebelum praktik, setelah selesai pelatihan belajar menerbangkan drone secara langsung menggunakan remote control, serta melakukan pemotretan yang baik dan benar dengan dipandu oleh tim pengabdian.



Gambar 3. Tim Pengabdian Menjelaskan Praktek Drone

Kegiatan kemudian diakhiri dengan evaluasi pengetahuan (*posttest*) para peserta untuk mengukur pemahaman para guru tersebut pada materi pelatihan. Ketua MGMP Geografi Kabupaten Jepara Drs Murti Teguh Ariyadi menuturkan, pelatihan penggunaan drone ini bermanfaat bagi para guru karena dapat menjadi alternatif bagi mereka dalam membuat media pembelajaran. Sekaligus menarik minat siswa mempelajari materi penginderaan jauh. Kegiatan *posttest* yang dikemas secara digital menggunakan google form untuk mengetahui apakah ada peningkatan pelatihan ini. Berdasarkan hasil analisis data pretest dan posttest dengan menggunakan rumus *gain score* serta kriteria menurut Archambault (2008) dapat diketahui seberapa persentase kenaikan tingkat pengetahuan guru. Kriteria yang digunakan dalam *gain score* adalah jika persentase $N\text{-gain} > 70$ maka kriterianya adalah tinggi, adalah jika persentase $30 \leq N\text{-gain} \leq 70$ maka kriterianya adalah sedang dan jika persentase $N\text{-gain} < 30$ maka kriterianya adalah rendah. Dari hasil analisis data dapat diketahui nilai pengetahuan guru seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan pada pengetahuan guru setelah diadakan pelatihan yang dilakukan tim pengabdian. Analisis data didapatkan hasil dengan kriteria tinggi berjumlah 13 orang guru sehingga hanya 81,25 %. Kriteria sedang terdiri dari 1 orang guru sehingga dapat disimpulkan persentasenya sebesar 6,25 % sedangkan rendah 2 orang sehingga persentasenya 12,5%.

Tabel 1. Nilai Tes Pengetahuan Guru

Responden	Pretest	Posttest	Gain Score	Kriteria
A1	45	100	100	Tinggi
A2	50	100	100	Tinggi
A3	0	0	0	Rendah
A4	40	90	83	Tinggi
A5	55	85	67	Sedang
A6	45	100	100	Tinggi
A7	55	65	22	Rendah
A8	55	100	100	Tinggi
A9	45	100	100	Tinggi
A10	45	100	100	Tinggi
A11	50	95	90	Tinggi
A12	75	100	100	Tinggi
A13	40	100	100	Tinggi
A14	50	100	100	Tinggi
A15	50	100	100	Tinggi
A16	60	100	100	Tinggi

Sumber: Data Penelitian 2021

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat menarik dan meningkatkan kompetensi pedagogik guru dalam pembuatan citra foto udara dan penggunaan drone dengan dibuktikan dengan antusiasme guru dalam mengikuti dan melaksanakan kegiatan tersebut. Kegiatan ini juga juga meningkatkan pengetahuan guru dalam bidang pembuatannya dibuktikan dari analisis data dengan hasil kriteria tinggi berjumlah 13 orang guru sehingga hanya 81,25 % sedangkan kriteria sedang sebesar 6,25% yang terdiri dari 1 orang guru sedangkan rendah 2 orang sehingga persentasenya 12,5%. Guru yang memiliki hasil kriteria tinggi dipengaruhi oleh pengetahuan dasar yang dimiliki sendiri sebelumnya kemudian diberikan sebuah simulasi pelatihan, pemberian materi pelatihan serta aktif dalam diskusi yang intens dengan tim pengabdian sehingga hasilnya sangat memuaskan. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan maka saran peneliti agar pengabdian masyarakat ini berjalan lebih baik adalah : 1) guru membaca berbagai referensi untuk menambah pengalaman, 2) aktif dan memanfaatkan jalur pribadi secara online agar bisa mendapatkan informasi lebih rinci dalam menunjang praktik drone.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIPA FIS UNNES yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrasgoro D. Ratri, & D. A. 2010. "Kendala Guru Geografi dalam Pengembangan Pembelajaran Penginderaan Jauh (Remote Sensing) dan SIG (Sistem Informasi Geografis) di Lingkungan SMA Kelas XII Kabupaten Sragen," in Seminar Nasional Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis.
- Archambault, J. 2008. The Effect of Developing Kinematics Concepts Graphically Prior to Introducing Algebraic Problem Solving Techniques. Action Research Required for the Master of Natural Science Degree with Concentration in Physics; Arizona State University.
- Bukhari, I. Brilianti, D. F. & Sari, M. K. 2020. "Pembibitan Jiwa Entrepreneurship Melalui Media

Drone Teraplikasi Pada Bilingual Video Blog (Vlog) Bagi Siswa SMK Negeri 3

- Danardono, M. I. T. Sunariya, & Fikriyah, V. N. 2021. "Peningkatan Ketrampilan Siswa dalam Menghadapi Perkembangan Keilmuan Geografi Era 4.0 Melalui Pengenalan Drone Mapping," *Aksiologi* J. Pengabd. Kpd. Masy., vol. 5, no. 1, pp. 104–111.
- Lillesand, T. M. Kiefer, R. W. & Chipman, J. W. *Remote Sensing and Image Interpretation* (7th Edition). Hoboken, USA.: John Wiley & Sons, Inc., 2015.
- Malik, A. Nasiah, I. I. Baharuddin, Nurhamdi, L. M. Diponegoro, & Nurdin. 2021. "Pelatihan Pengenalan Drone dan Interpretasi Citra Foto Udara bagi Siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Makassar," *Inov. J. Has. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–10.
- Ningsih, N. A. Suwarni, N & Kurnia, R. 2016. "Kendala Guru Mengajar Penginderaan Jauh di SMA Negeri 1 Gedong Tataan Tahun Pelajaran 2014-2015," *J. Penelit. Geogr.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7.
- Putra, M. N. R. Chatria, A. B. & Anggana, A. F. 2019. "Pemanfaatan Teknologi UAV (Unmanned Aerial Vehicle) untuk Pengumpulan Data Geospasial Studi Kasus: Desa Sidoharjo, Kecamatan Polanharjo, Klaten," in *Prosiding Seminar Nasional "Manajemen Bencana di Era Revolusi Industri 5.0,"*, pp. 222–231.
- Rochaeni, E. 2019. "Penggunaan Media Pembelajaran Geografi Drone Melalui Metode Demonstrasi pada Materi Penginderaan Jauh (Studi di Kelas XII SMA Negeri 9 Kota Tasikmalaya)," *Metaedukasi*, vol. 1, no. 2, pp. 72–78.
- Simanungkalit, K. Damanik, M. R. & Lubis, D. P. 2020 "Optimalisasi Foto Udara Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Sebagai Media Pembelajaran Penginderaan Jauh," *Tunas Geogr.*, vol. 8, no. 1, pp. 45–58, 2019, doi: 10.24114/tgeo.v8i1.15507.
- Sholeh, M. 2020. "Implementasi Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) Pada Materi Penginderaan Jauh," *J. Geogr.*, vol. 7, no. 2, pp. 127–135, doi: 10.15294/jg.v7i2.83.
- Suprayogi, M. B. & Prasetya, S. P. 2020. "Pengembangan Media Diorama Geografi Pada Materi Penginderaan Jauh Kelas X untuk SMA/MA," *Swara Bumi*, vol. V, no. 9, pp. 1–8.
- Suroso, I. "Peran Drone/Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Buatan STTKD Dalam Dunia Penerbangan," *J. Tek. Aeronaut. Sekol. Tinggi Teknol. Kedirgant.*, pp. 104–112, 2016.
- Terra-Image, "Foto Udara dan Citra Satelit," <http://terra-image.com>, 2013. [Online]. Available: <http://terra-image.com/foto-udara-dan-citra-satelit/>. [Accessed: 16-Mar-2021].
- Utomo, B. 2020. "Drone Untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah," *Media Komun. Geogr.*, vol. 18, no. 2, pp. 146–155, 2017, doi: 10.23887/mkg.v18i2.12798.
- Wahyudi, A. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Geografi, Materi Penginderaan Jauh Untuk SMA/MA Kelas XII," Universitas Negeri Malang, 2012.
- Wardana, F. Utaya, S. & Bachri, S. 2019. "Media Penginderaan Jauh Berbasis Android dalam Pembelajaran Geografi SMA," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 4, no. 7, pp. 863–868.

Halaman Ini Dikосongkan