

Pemanfaatan Teknologi Geospasial untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Geografi SMA

Listyo Yudha Irawan, Aulia Amatullah, Siti Nur Farihah, Alfyananda Kurnia Putra, Nurul Ratnawati, Yuni Auliafani, Isha Pure
Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 12-08-2025
Disetujui: 26-09-2025

Kata kunci:

Teknologi Geospasial
PCK
Pembelajaran Geografi
WEBGIS
Kompetensi Guru

ABSTRAK

Abstract: This study aims to determine the effect of geospatial technology-based Pedagogical Content Knowledge (PCK) training as an effort to improve the professional competence of high school geography teachers. This study uses an *ex post facto* method, with a qualitative descriptive approach and data collection techniques through field observation, documentation, and pre-test and post-test questionnaires. The results of this study indicate that training in the use of geospatial technology based on Pedagogical Content Knowledge (PCK) has a significant effect on improving teachers' professional competencies, including a comprehensive understanding of the integrative concepts of pedagogy, content, and technology, an increase in the use of geospatial platforms such as Google Earth, Inarisk, and Imageoportal, and the ability to link learning materials with the use of spatial data. This activity is a strategic step in encouraging teachers to become more professional and prepared to face the challenges of the 21st century.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelatihan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) berbasis teknologi geospasial sebagai upaya peningkatan kompetensi profesionalitas kepada guru geografi tingkat sekolah menengah atas. Penelitian ini menggunakan metode *ex post facto*, dengan pendekatan deskriptif kualitatif serta teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, dokumentasi dan pemberian kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan pelatihan pemanfaatan teknologi geospasial berbasis *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kompetensi profesional guru, meliputi memahami secara utuh konsep integratif antara pedagogi, konten, dan teknologi, menunjukkan peningkatan dalam penggunaan platform geospasial seperti *Google Earth*, *Inarisk*, dan *Imageoportal*, serta mampu mengaitkan materi pembelajaran dengan penggunaan data spasial. Kegiatan ini menjadi langkah strategis dalam mendorong guru menuju profesionalisme dan kesiapan menghadapi tantangan abad ke-21.

Alamat Korespondensi:

Listyo Yudha Irawan
Departemen Geografi/Pendidikan Geografi
Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No.5, Malang, Indonesia
E-mail: listyo.fis@um.ac.id

PENDAHULUAN

Teknologi Geospasial sebelumnya dikenal dengan aplikasi penginderaan jauh atau *remote sensing* dan sistem informasi geografis (SIG) (Lasulika & Lukum, 2025). Pada tahap awal perkembangan teknologi ini sangat sulit diterapkan oleh banyak pihak khususnya guru Geografi. Mata pelajaran Geografi dikenal dengan kajian yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dalam lingkup keruangan, kelingkungan dan kewilayahannya (Sumaatmadja, 1997; Fitriana & Mukminan, 2022). Hal ini tentu tidak terlepas dari pemanfaatan teknologi geospasial dalam analisisnya.

Perkembangan teknologi abad 21 ditandai dengan semakin mudahnya pemanfaatan sumber data besar atau *big data* (Giono & Jasiah, 2025) dan *open source data*. Hal ini terwujud pula dalam keterbukaan dan ketersediaan data geospasial yang dapat diperoleh tanpa bayar atau *free access*. Pemanfaatan *Google Earth* dan *Earth Explorer* sebagai contohnya, serta beberapa penyedia data nasional seperti: Imageoportal, Inarisk, dan beberapa platform sejenis dari berbagai kementerian semakin mempermudah merealisasikan ke dalam data digital.

Perkembangan tersebut ternyata belum sepenuhnya diketahui bahkan dikuasai oleh guru geografi yang notabene pengguna utama atau *main user*. Padahal idealnya seorang guru geografi selain memiliki penguasaan konten akademik juga harus mampu mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan literasi spasial siswa (Adelina, 2023) dan harus mampu *up to date* dalam memanfaatkan perkembangan teknologi dan menggali informasi (Budiana, 2022). Akan tetapi, kondisi sesungguhnya di realita lapangan masih kerap ditemukan bahwa guru geografi memiliki kesulitan dalam hal penggunaan teknologi (Rahmawati et al., 2023). Faktor-faktor penyebabnya bisa dikarenakan minimnya pelatihan serta pendampingan (Dahlan et al., 2023; Teresia et al., 2025) , ataupun kurangnya fasilitas sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah (Rahmawati et al., 2023) .

Berdasarkan hasil survei dan observasi, guru geografi di Kota Blitar sebagai mitra mengalami permasalahan tersebut. Permasalahan yang dialami yaitu banyak guru geografi yang belum mengetahui, menguasai teknologi geospasial dan mengimplementasikannya dalam pembelajaran. Sebagian besar guru geografi yang tergabung dalam MGMP Geografi Kota Blitar masih rutin menggunakan metode konvensional atau ceramah ketika menyampaikan konten geografi dan kesulitan untuk mengintegrasikan teknologi untuk membantu mereka. Proses pembelajaran geografi yang cenderung berpusat pada guru membuat peran siswa menjadi minim (Rahman & Fambudi, 2023) dan terbatas, serta belum secara efektif membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital.

Penggunaan metode konvensional dalam pembelajaran abad 21, khususnya dalam mata pelajaran Geografi dinilai kurang mendorong partisipatif aktif dari siswa (Furmaisuri et al., 2025) dan rentan membuat siswa menjadi bosan (Suarsini et al., 2020) sehingga perlu beralih ke pembelajaran berbasis teknologi. Pembelajaran geografi yang mengoptimalkan penggunaan teknologi mampu meningkatkan motivasi dan rangsangan belajar siswa (Suarsini et al., 2020) membantu siswa memiliki pengetahuan yang mendalam dalam geografi (Biddulph et al., 2020; Virranmäki et al., 2019; Pellikka et al., 2024), mampu menjadikan pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna karena dikaitkan langsung dengan lingkungan sekitar siswa, terutama kaitannya dengan pengetahuan yang dimiliki untuk mengambil tindakan terhadap fenomena yang terjadi (Irawan et al., 2018) dan meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar (Lasulika & Lukum, 2025). Sehingga kompetensi guru geografi perlu ditingkatkan selain dalam penguasaan konten geografi, juga dalam aspek pedagogis dan strategi mengintegrasikan teknologi dalam keberlangsungan pembelajaran (Listiqowati, 2024). Keselarasan dalam ketiga hal tersebut dikenal dengan istilah *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Penting bagi seorang pendidik atau guru, termasuk guru geografi untuk menguasai dan memiliki kemampuan PCK (Hanggara, 2016; Wulandari & Iriani, 2018).

Secara umum, *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) merupakan suatu pengetahuan khusus yang dimiliki oleh pendidik atau guru tentang bagaimana mengajarkan materi tertentu kepada peserta didik

dengan strategi yang dapat membantu proses pemahaman (Shulman, 1986, 1987; Setiawan et al., 2018). PCK memberikan peranan yang penting terhadap kesiapan pendidik menyelenggarakan kegiatan pembelajaran (Hafizi et al., 2024). Selain hal tersebut, PCK mampu membantu guru untuk memahami bagaimana mengajar materi dengan mempertimbangkan kurikulum, cara siswa belajar, dan situasi pembelajaran (Shulman, 1987; Arenas-Martija et al., 2017). Dalam konteks ini, peningkatan kemampuan PCK bagi guru geografi perlu diupayakan bersamaan dengan pelatihan pemanfaatan teknologi geospasial. Berangkat dari kedua hal tersebut, diharapkan mampu mewujudkan keberlangsungan pembelajaran geografi yang interaktif, bermakna, dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital bagi siswa. Karena keberhasilan pembelajaran geografi tidak lepas dari peranan guru geografi itu sendiri (Setiawan et al., 2018).

Penelitian yang mengangkat permasalahan perihal penerapan PCK dalam berbagai pembelajaran, seperti pembelajaran geografi dan mengenai pemanfaatan teknologi geospasial sudah banyak dilakukan, akan tetapi masih jarang ditemukan penelitian mengenai peningkatan kompetensi profesional guru geografi melalui pelatihan teknologi geospasial. Sebagian besar penelitian yang telah ada mengupas mengenai pelatihan teknologi geospasial dengan sistem informasi geografis (SIG), seperti yang dilakukan oleh Rahmawati et al. (2023) dan Cholil et al. (2019). Kedua penelitian tersebut mengangkat topik yang sama yaitu bagaimana meningkatkan kemampuan guru geografi dalam teknologi sistem informasi geografis (SIG) untuk menunjang pembelajaran geografi, terutama dalam pembuatan peta dengan platform seperti *My Maps* (Rahmawati et al., 2023) dan aplikasi ArcGIS (Cholil et al., 2020). Penelitian serupa dilakukan oleh Lasaiba (2023) dimana mengadakan pelatihan informasi geospasial berbasis sistem informasi geospasial (SIG) menggunakan aplikasi ArcGIS untuk meningkatkan kompetensi guru geografi, dengan fokus terbatas pada bagaimana cara kerja dan pengaplikasian dari SIG (Lasaiba, 2023).

Selanjutnya beberapa penelitian yang ditemukan terkait penerapan PCK atau TPACK pada pembelajaran geografi dilakukan oleh Listiqowati (2024), menunjukkan bahwa dengan melakukan integrasi TPACK pada perencanaan dan proses pembelajaran geografi dapat meningkatkan *critical thinking skill* (Listiqowati, 2024). Sementara penelitian yang telah dilakukan oleh Purwanto et al. (2025) dengan judul “GeoTPACK (*Geographical Technology, Pedagogical, and Content Knowledge*) Strategi Meningkatkan Keterampilan Geografi Berkelanjutan” membahas mengenai pelatihan pembuatan peta 3D *Map Excel* yang terfokus pada visualisasi data geografis dalam tiga dimensi dan menegaskan bahwa peningkatan kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi untuk menciptakan lingkungan belajar yang inovatif dan efektif (Purwanto et al., 2025).

Berbeda dari studi-studi terdahulu yang umumnya menitikberatkan pada pemanfaatan teknologi geospasial melalui pendekatan pelatihan teknis sistem informasi geospasial (SIG) dan pelatihan TPACK dalam konteks pedagogi, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengarahkan pemanfaatan teknologi geospasial secara strategis untuk mengembangkan sekaligus meningkatkan kompetensi profesional guru geografi SMA berbasis kebutuhan konkret, dalam hal penguasaan substansi keilmuan geografi, pengintegrasian pemahaman konseptual geospasial, keterampilan interpretatif dan penerapan konteks geografi lokal dalam pembelajaran utamanya dalam membentuk pembelajaran bermakna. Mengacu pada refleksi permasalahan yang muncul sebelumnya yaitu masih minimnya guru geografi dalam mengetahui perkembangan teknologi geospasial dan mengimplementasikannya di dalam pembelajaran geografi.

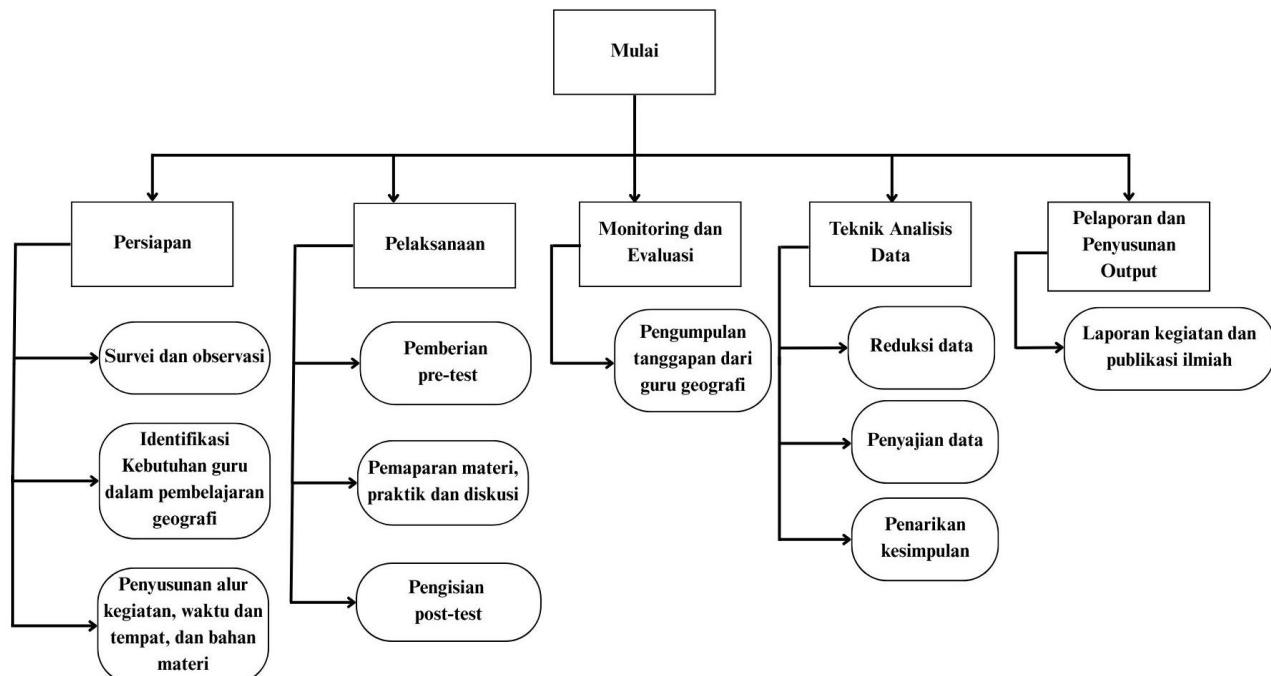
Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Pemanfaatan Teknologi Geospasial untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Geografi SMA (Studi Kasus: MGMP Geografi Kota Blitar)” dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pelatihan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) berbasis teknologi geospasial sebagai upaya peningkatan kompetensi profesionalitas kepada guru geografi tingkat sekolah menengah atas di Kota Blitar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *ex post facto*. Metode ini mengungkap fakta-fakta di lapangan (Wahdah & Malasari, 2022), sesuai dengan data primer berupa kuesioner dari guru geografi dan hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, dimana bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang dikaji serta memberikan analisis yang komprehensif terhadap konteks yang diteliti (Akbar & Rindaningsih, 2025). Penelitian ini berlangsung di SMA Negeri 1 Blitar yang beralamat di Jl. Ahmad Yani No.112, Sananwetan, Kec. Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 28 Juni 2025. Adapun subjek penelitian ini adalah guru mata pelajaran geografi yang tergabung pada MGMP Geografi Kota Blitar sejumlah 18 orang.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui observasi lapangan, dokumentasi dan pemberian kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Observasi dilakukan pada saat melakukan perizinan dan koordinasi kerjasama dengan guru geografi MGMP Geografi Kota Blitar secara daring. Dokumentasi dilakukan ketika pelaksanaan kegiatan berlangsung, dan kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan sebelum penyampaian materi serta setelah penyampaian materi dan praktik. Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan adalah data primer dimana diambil secara langsung oleh peneliti, dimana data yang diambil adalah kuesioner dari guru geografi dan hasil *pre-test* dan *post-test*. Adapun data sekunder yang digunakan adalah data dari artikel, jurnal, studi literatur yang relevan dan mendukung penelitian yang dilakukan.

Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan mengikuti pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui observasi dan dokumentasi. Sementara data kuantitatif diperoleh dari hasil kuesioner pretest dan posttest. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan mengadopsi model Miles dan Huberman (1994) (Sugiyono, 2010; Apriyani & Meitasari, 2023) dengan cara mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan berdasarkan pola-pola temuan yang muncul secara sistematis. Adapun teknis alur pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kebutuhan guru geografi dalam pemanfaatan teknologi geospasial

Hasil observasi dan wawancara dengan guru geografi yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Geografi di Kota Blitar berhasil mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan terkait kesulitan dalam pemanfaatan teknologi geospasial. Pertama, masih kurangnya penguasaan teknologi geospasial seperti pada penggunaan aplikasi peta digital atau geospasial seperti *Google Earth*, Inageoportal, Inarisk yang mana sangat jarang dilakukan karena minimnya pelatihan dan pendampingan. Kedua, masih rendahnya inovasi media pembelajaran geografi terutama media ajar interaktif berbasis data spasial, yang hampir tidak pernah dikembangkan secara mandiri oleh guru. Selanjutnya yang ketiga, kurangnya pemahaman *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang berbasis teknologi. Para guru geografi mitra belum memahami secara mendalam akan konsep PCK, terutama mengenai integrasi materi geografi dengan pendekatan pedagogi inovatif berbasis teknologi (TPACK). Dan permasalahan yang selanjutnya adalah pembelajaran geografi yang kurang kontekstual, dimana belum maksimalnya pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai laboratorium hidup karena terbatasan wawasan serta kurangnya sarana pendukung.

2. Pelaksanaan kegiatan pelatihan pemanfaatan teknologi geospasial untuk meningkatkan kompetensi profesional guru geografi SMA

Setelah diperoleh identifikasi kebutuhan guru geografi di Kota Blitar dengan penemuan beberapa kendala dan permasalahan yang dialami, maka selanjutnya dilakukan kegiatan pelatihan untuk membantu mengatasi hal tersebut. Adapun kegiatan pelatihan ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu: 1) tahapan persiapan, 2) tahapan pelaksanaan, serta 3) tahapan monitoring dan evaluasi.

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi yang dilakukan bersama guru geografi MGMP Geografi Kota Blitar mulai dari penjadwalan pelaksanaan kegiatan, konfirmasi peserta pelatihan yang akan hadir dan observasi mengenai kebutuhan guru geografi MGMP Geografi Kota Blitar. Selanjutnya dilakukan persiapan penyusunan materi yang disesuaikan dengan kebutuhan guru-guru geografi. Materi yang diusung dalam pelatihan ini berisikan konsep dasar *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) pada mata pelajaran geografi, integrasinya dengan pemanfaatan teknologi geospasial yang mencakup pengenalan berbagai WEBGIS sebagai platform data geospasial yang dapat diakses tanpa berbayar, seperti *Google Earth*, *Earth Explorer*, Inageoportal, Inarisk, ESRI *Living Atlas* dan Magma ESDM.

Selanjutnya pada tahapan kedua yaitu tahapan pelaksanaan kegiatan pelatihan. Kegiatan pelatihan ini bertajuk “Pelatihan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Berbasis *Technology Geospatial* Untuk Guru Geografi Profesional”, seperti yang tampak pada Gambar 2, dengan inti kegiatan adalah penyampaian materi yang dilanjutkan dengan praktik dan diskusi bersama, sekaligus pengambilan data kuesioner yang dirancang dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* untuk diisi oleh guru geografi.



Gambar 2. Dokumentasi bersama guru geografi MGMP Geografi Kota Blitar

Penyampaian materi diawali dengan konsep dasar PCK yang tidak terlepas dari TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) yang disampaikan secara umum (Gambar 3). Setelahnya dilanjutkan dengan materi inti yakni konsep dasar geoteknologi dan geospasial beserta berbagai contoh-contohnya dan ditunjukkan tata cara mengakses serta mengaplikasikannya sesuai kebutuhan materi geografi yang kompleks. Pada materi terakhir dipaparkan juga mengenai pendekatan pembelajaran yang sedang ramai dikaji dan dibahas di dalam dunia pendidikan saat ini yaitu *deep learning* serta bagaimana integrasi dan peranan geografi beserta teknologi geospasial menjadi bagian yang penting di dalamnya. Kemudian dilakukan sesi praktik dan diskusi bersama terkait tahap mengakses platform geospasial yang dipaparkan dalam materi dan diskusi dengan teknis tanya jawab seputar teknologi geospasial dan menggunakan sesuai kebutuhan guru di kelas. Dan seperti yang dipaparkan sebelumnya, pada tahap kedua ini juga dilakukan pengambilan data kuesioner yang disusun dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*, dimana bertujuan untuk mengetahui pengetahuan, persepsi dan kepercayaan diri setiap guru geografi perihal PCK dan pembelajaran geografi berbasis geospasial, ketika sebelum dan sesudah pemberian materi dan praktik serta diskusi.



Gambar 3. Dokumentasi pemaparan materi

Tahap ketiga dalam kegiatan ini adalah tahap monitoring dan evaluasi, yang bertujuan untuk menilai efektivitas pelatihan, kesan peserta terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan, serta tingkat pemahaman dan keterampilan yang berhasil dicapai setelah penyampaian materi. Berdasarkan hasil monitoring, peserta menyatakan bahwa materi yang disampaikan, khususnya mengenai penggunaan WEBGIS dalam pembelajaran sangat membantu dalam implementasi di kelas. Beberapa platform yang diaplikasikan antara lain *Google Earth*, *Inarisk*, *Imageoportal* dan *ESRI Living Atlas*. Antusiasme yang ditunjukkan oleh para pendidik maupun peserta didik mengindikasikan bahwa media penunjang pembelajaran geografi berbasis teknologi geospasial sangat dibutuhkan. Para guru geografi memberikan tanggapan positif ini, karena kegiatan tersebut dinilai mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam memanfaatkan teknologi geospasial yang sebelumnya masih jarang digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Tanggapan Guru Geografi terhadap Kegiatan Pelatihan dan Pengetahuan Pada Teknologi Geospasial dalam Pembelajaran Geografi

Tanggapan guru-guru yang tergabung dalam MGMP Geografi Kota Blitar terhadap pelaksanaan pelatihan diperoleh melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang dibagikan melalui kode QR. Kuesioner *pre-test* maupun *post-test* terdiri atas 15 butir soal yang dirancang untuk mengukur pemahaman awal peserta terhadap materi pelatihan. Tabel 1 menyajikan hasil tanggapan guru pada *pre-test*, sedangkan

pada Tabel 2 menyajikan tanggapan pada *post-test* terkait pemahaman konsep TPACK dalam pembelajaran geografi berbasis teknologi geospasial.

Tabel 1. Hasil *pre-test* tentang pengertian TPACK

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Penguasaan guru terhadap teknologi geospasial	0	0
Perpaduan pengetahuan, pedagogi, konten geografi, dan cara menggunakan teknologi geospasial secara efektif	17	94,4
Pengetahuan konten geografi	1	5,6
Kemampuan membuat soal latihan dengan standar HOTS dan berbasis geospasial	0	0

Tabel 2. Hasil *post-test* tentang pengertian TPACK

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Penguasaan guru terhadap teknologi geospasial	0	0
Perpaduan pengetahuan, pedagogi, konten geografi, dan cara menggunakan teknologi geospasial secara efektif	18	100
Pengetahuan konten geografi	0	0
Kemampuan membuat soal latihan dengan standar HOTS dan berbasis geospasial	0	0

Sebagian besar guru geografi telah memiliki pemahaman mengenai konsep TPACK dalam pembelajaran geografi berbasis teknologi geospasial. Hal ini ditunjukkan melalui hasil *pre-test* yang disajikan pada Tabel 1, di mana sebanyak 94,4% atau 17 orang peserta memberikan jawaban yang sesuai dengan definisi TPACK dalam konteks tersebut. Lebih lanjut, hasil *post-test* yang ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan peningkatan signifikan, di mana seluruh peserta (100% atau 18 orang) telah memahami konsep TPACK secara utuh. Untuk menggali lebih dalam, peserta juga diberikan pertanyaan mengenai contoh penerapan TPACK dalam pembelajaran geografi berbasis geospasial, sebagaimana disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil *pre-test* contoh penerapan TPACK

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Guru menjelaskan konsep geografi hanya dari buku teks	0	0
Guru memanfaatkan <i>Google Earth Engine</i> untuk memperlihatkan perubahan lahan dan melibatkan siswa menganalisisnya	18	100
Guru memberikan soal dengan banyak pilihan	0	0
Guru membuat media secara sederhana	0	0

Tabel 4. Hasil *post-test* contoh penerapan TPACK

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Guru menjelaskan konsep geografi hanya dari buku teks	0	0
Guru memanfaatkan <i>Google Earth Engine</i> untuk memperlihatkan perubahan lahan dan melibatkan siswa menganalisisnya	18	100
Guru memberikan soal dengan banyak pilihan	0	0
Guru membuat media secara sederhana	0	0

Guru geografi secara keseluruhan telah memiliki pengetahuan yang baik sehingga mampu memilih jawaban yang mengacu pada contoh platform geospasial yaitu *Google Earth Engine*,

ditunjukkan dari hasil *pre-test* maupun *post-test* dengan nilai persentase sempurna atau 100%. Selanjutnya, setelah mengetahui contoh dari teknologi geospasial, diberikan pertanyaan mengenai pengalaman menggunakan teknologi geospasial yang diterapkan di sekolah masing-masing, adapun dapat diamati pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil *pre-test* frekuensi penggunaan teknologi geospasial dalam pembelajaran

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Persentase (%)
Ya, secara rutin	3	16,7
Ya, tetapi jarang	9	50
Pernah mencoba tetapi tidak konsisten	5	27,8
Belum pernah sama sekali	1	5,6

Sebagian guru geografi mengungkapkan bahwa mereka pernah menggunakan teknologi geospasial dalam kegiatan pembelajaran, meskipun dengan frekuensi yang bervariasi. Sebanyak 16,7% peserta menyatakan menggunakan secara rutin, 50% menyatakan jarang menggunakan, dan 27,8% menyebutkan pernah menggunakan namun tidak secara konsisten. Hanya satu dari 17 peserta yang menyatakan belum pernah sama sekali menggunakan teknologi geospasial. Variasi ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keterkaitan materi pembelajaran yang membutuhkan ilustrasi spasial (Lestariningsih et al., 2023), pemilihan platform yang sederhana dan mudah digunakan (misalnya *Google Earth*), dominasi metode pembelajaran konvensional yang belum menuntut pemanfaatan teknologi, atau kurangnya pemahaman mengenai bentuk-bentuk teknologi geospasial yang sebenarnya pernah digunakan namun tidak disadari. Hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pada frekuensi penggunaan. Persentase guru yang menyatakan menggunakan secara rutin meningkat dari 16,7% menjadi 22,2%, sedangkan kategori “jarang” meningkat dari 50% menjadi 61,1%, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *post-test* frekuensi penggunaan teknologi geospasial dalam pembelajaran

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Persentase (%)
Ya, secara rutin	4	22,2
Ya, tetapi jarang	11	61,1
Pernah mencoba tetapi tidak konsisten	2	11,1
Belum pernah sama sekali	1	5,6

Penggunaan teknologi geospasial oleh guru geografi menunjukkan adanya variasi antar individu, yang umumnya disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran pada materi tertentu yang memerlukan ilustrasi spasial atau data keruangan yang lebih akurat. Berdasarkan hasil *pre-test* yang disajikan pada Tabel 7, terdapat empat jenis materi yang dianggap membutuhkan dukungan data geospasial yang lebih detail untuk memperjelas konsep dan meningkatkan validitas informasi, yaitu: mitigasi bencana dan adaptasi iklim, pemetaan wilayah, keruangan dan peta tematik, serta pilihan jawaban “belum pernah menggunakan sama sekali”. Hasil menunjukkan bahwa sebanyak 5,6% menyatakan menggunakan *Google Earth* atau platform WEBGIS untuk mendukung pembelajaran mitigasi bencana dan adaptasi iklim, sementara 27% memilih materi pemetaan wilayah, dan mayoritas yaitu 55,6% menyatakan menggunakan teknologi tersebut pada materi keruangan dan peta tematik.

Tabel 7. Hasil *pre-test* jenis materi yang menggunakan *Google Earth* / WEBGIS

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Persentase (%)
Mitigasi bencana dan adaptasi iklim	1	5,6
Pemetaan wilayah	5	27,8
Keruangan dan peta tematik	10	55,6
Saya belum pernah menggunakan	2	11,1

Setelah menyampaikan materi pelatihan, perubahan pemahaman dan pilihan penggunaan teknologi geospasial oleh guru geografi dapat diamati melalui hasil *post-test* yang disajikan pada Tabel 8. Terjadi peningkatan signifikan pada persentase guru yang memilih materi “mitigasi bencana dan adaptasi iklim”, yaitu dari 5,6% menjadi 22,2%. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh pengenalan salah satu platform yang menyediakan data kebencanaan dan iklim seperti Inarisk, yang sebelumnya belum diketahui oleh sebagian guru. Sementara itu, pada materi “pemetaan wilayah” dan “keruangan dan peta tematik”, hanya terjadi penurunan masing-masing satu responden, sehingga secara umum tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

Tabel 8. Hasil *post-test* jenis materi yang menggunakan *Google Earth / WEBGIS*

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Mitigasi bencana dan adaptasi iklim	4	22,2
Pemetaan wilayah	4	22,2
Keruangan dan peta tematik	9	50
Saya belum pernah menggunakan	1	5,6

Secara umum, peningkatan pengetahuan dan pemahaman terhadap suatu hal akan berpengaruh terhadap penentuan kepentingan penggunaannya oleh individu. Hal ini juga berlaku dalam konteks persepsi guru geografi terhadap pentingnya pemanfaatan teknologi geospasial dalam pembelajaran. Persepsi tersebut dapat bersifat mendukung maupun tidak mendukung, tergantung pada pemahaman, pengalaman lama mengajar (Ramandha & Anwar, 2025) serta konteks pengajaran masing-masing guru geografi, sehingga memunculkan variasi persepsi antar individu. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 9, hasil *pre-test* menggambarkan persepsi awal guru mengenai penggunaan teknologi geospasial sebagai sarana penguatan dan pendukung dalam pembelajaran geografi.

Tabel 9. Hasil *pre-test* penggunaan teknologi geospasial untuk penguatan dan pendukung pembelajaran geografi

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Selalu	1	5,6
Sering	9	50
Kadang	7	37,8
Jarang	1	5,6

Berdasarkan data pada Tabel 9, dapat diketahui bahwa pemanfaatan teknologi geospasial oleh guru geografi sebagai sarana penguatan dan pendukung pembelajaran tergolong cukup tinggi. Sekitar 50% responden menyatakan sering menggunakan teknologi tersebut, sementara 38,9% lainnya menyatakan terkadang menggunakan. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis geospasial memiliki peran penting dalam mendukung efektivitas proses pembelajaran geografi. Hal ini diperkuat oleh data *post-test* pada Tabel 10 yang menunjukkan peningkatan persentase pada kategori “Sering” dan “Kadang” dalam penggunaan teknologi geospasial. Indikasi yang muncul dari hasil *pre-test* maupun *post-test* tersebut menunjukkan bahwa guru-guru geografi yang telah mengikuti pelatihan memberikan respons positif terhadap penggunaan teknologi geospasial dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 10. Hasil *post-test* penggunaan teknologi geospasial untuk penguatan dan pendukung pembelajaran geografi

Uraian Tanggapan	Jumlah Tanggapan	Percentase (%)
Selalu	1	5,6
Sering	12	66,7
Kadang	5	27,8
Jarang	0	0

4. Pengaruh dari Pemanfaatan Teknologi Geospasial Bagi Peningkatan Kompetensi Guru Geografi

Berdasarkan hasil dan temuan dari data kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diketahui bahwa pelatihan pemanfaatan teknologi geospasial untuk guru geografi penting untuk dilakukan. Pelatihan tersebut terbukti memberikan peranan dan kontribusi yang positif dalam memperkuat dan memperluas pengetahuan serta pengalaman, juga untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mengimplementasikannya pada keberlangsungan pembelajaran.

Sebelum mengikuti pelatihan ini sebagian guru masih menunjukkan keterbatasan dalam pengetahuan, wawasan dan pengalaman terkait fungsi serta pemanfaatan berbagai platform teknologi geospasial yang sebenarnya tersedia secara terbuka dan tidak berbayar. Akibatnya, pendekatan pembelajaran yang diterapkan masih cenderung bersifat konvensional seperti ceramah dan berpusat pada guru. Akan tetapi, setelah memperoleh pemahaman baru, wawasan baru dan pengalaman langsung dalam penggunaan teknologi geospasial, para guru geografi menunjukkan peningkatan kepercayaan diri, semangat tinggi dan antusiasme untuk mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam pembelajaran geografi. Hal ini menjadi signifikan mengingat pembelajaran geografi seringkali bersifat abstrak, kompleks serta memerlukan dukungan media visual maupun spasial serta mampu menyediakan data geospasial yang dapat diketahui dan tersedia secara *real-time* (Irawan et al., 2019), seperti Inarisk oleh BNPB yang menjadi salah satu platform geospasial penyedia data kebencanaan.

Secara keseluruhan melalui kegiatan pemanfaatan teknologi geospasial, guru geografi dapat belajar untuk melek teknologi secara lebih intens dengan mengoptimalkan penggunaan berbagai platform geospasial sebagai upaya membantu kemudahan dan apresiasi yang mendalam (Auliya & Safitri, 2024) pada pembelajaran geografi khususnya untuk peserta didik. Menyadari bahwa penggunaan teknologi pada zaman ini yang cukup pesat dan sangat dinamis pada berbagai aspek-aspek kehidupan sehari-hari. Akan sangat tepat apabila menjadikan pembelajaran geografi berbasis teknologi geospasial untuk pemecahan masalah-masalah konkret dan dalam pendekatan spasial, kemudian sebagai peningkatan kemampuan berpikir kritis dimana menjadi salah satu tuntutan yang harus dimiliki di abad 21 ini, serta sebagai perwujudan menciptakan pembelajaran geografi yang lebih interaktif dan bermakna (Irawan et al., 2024), kontekstual dan menyenangkan sehingga menghadirkan semangat yang tinggi untuk mendalaminya. Sekaligus menjadi langkah nyata bagi guru itu sendiri untuk meningkatkan kapabilitas dan kompetensi yang mumpuni sebagai seorang pendidik geografi yang bergerak menuju profesionalitas tentunya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan pemanfaatan teknologi geospasial berbasis *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan kompetensi profesional guru geografi SMA di Kota Blitar. Identifikasi awal menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan, keterampilan, serta pemahaman guru terhadap teknologi geospasial, yang selama ini masih minim dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Melalui pelatihan yang melibatkan penyampaian materi, praktik langsung, dan evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test*, terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman guru mengenai konsep TPACK serta implementasinya dalam pembelajaran geografi. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa seluruh guru peserta pelatihan memahami secara utuh konsep integratif antara pedagogi, konten, dan teknologi, serta menunjukkan peningkatan dalam penggunaan platform geospasial seperti *Google Earth*, Inarisk, dan Imageoportal. Guru juga mulai mampu mengaitkan materi pembelajaran dengan penggunaan data spasial, seperti pada materi mitigasi bencana, peta tematik, dan keruangan. Peningkatan persepsi positif terhadap pentingnya teknologi geospasial untuk pembelajaran juga tercermin dari tingginya tingkat antusiasme dan kesadaran guru akan pentingnya transformasi digital dalam mengajar. Secara keseluruhan, pelatihan ini tidak hanya memberikan pengetahuan teknis, tetapi juga mendorong perubahan sikap dan pendekatan pedagogis guru dalam menyelenggarakan pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan berbasis data. Dengan demikian, kegiatan ini menjadi langkah strategis dalam mendorong guru menuju profesionalisme dan kesiapan menghadapi tantangan abad ke-21.

DAFTAR RUJUKAN

- Adelina, N. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Google Earth Terhadap Kemampuan Berpikir Spasial Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X Di SMA Nurul Falaah Gunung Sindur.
- Akbar, T., & Rindaningsih, I. (2025). Peranan manajemen sumber daya manusia dalam pendidikan di SMA Islam Terpadu Ar Rahmah. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 4(1), 2055–2062.
- Apriyani, S. D., & Meitasari, I. (2023). Kesulitan Belajar Siswa Pada Pembelajaran Geografi Melalui Materi Penelitian Geografi. *Jurnal Educatio*, 9(4), 2192–2199.
- Arenas-Martija, A., Salinas-Silva, V., Margalef-García, L., & Otero-Auristondo, M. (2017). Fragility of Pedagogical Content Knowledge in Geography. *Journal of Geography*, 116(2), 57–66. <https://doi.org/10.1080/00221341.2016.1228002>
- Auliya, C., & Safitri, D. (2024). Keefektifan Model Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Geografi Ditinjau Dari Keterpaan Media Elektronik Siswa SMA. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 1(3), 256–265.
- Biddulph, M., Bènèker, T., Mitchell, D., Hanus, M., Leininger-Frézal, C., Zwartjes, L., & Donert, K. (2020). Teaching powerful geographical knowledge – a matter of social justice: Initial findings from the GeoCapabilities 3 project. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 29(3), 260–274. <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1749756>
- Budiana, I. (2022). Menjadi Guru Profesional Di Era Digital. *JIEBAR: Journal of Islamic Education: Basic and Applied Research*, 2(2), 144–161. <https://doi.org/10.33853/jiebar.v2i2.234>
- Cholil, M., Priyono, P., & Hardjono, I. (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. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v3i2.1317>
- Dahlan, Y., Erlitha, P. V., & Aminah, R. (2023). Analisis Kendala Pemanfaatan Teknologi Informasi Komunikasi Oleh Guru Ekonomi Di SMA Negeri 31 Maluku Tengah. *INDOPEDIA (Jurnal Inovasi Pembelajaran Dan Pendidikan)*, 1(2), 310–318.
- Fitriana, E., & Mukminan, D. R. S. S. (2022). Urgensi Pengembangan Kurikulum Geografi Berbasis Kewilayahann Menuju Society 5.0. 57.
- Furmaisuri, R., Yulianda, M., & Alzafani, R. K. (2025). Evolusi Peran Guru Dari Era Konvensional Ke Era Teknologi Dalam Meningkatkan Kemajuan Proses Pembelajaran. 4.
- Giono, E., & Jasiah, J. (2025). Pemanfaatan Big Data Dalam Meningkatkan Literasi Digital Siswa Melalui Pembelajaran E-Learning. *Journal Sains Student Research*, 3(4), 637–648.
- Hafizi, T. F., Sufyadi, S., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan Pedagogical Content Knowledge (PCK) dalam Pembelajaran Informatika Kelas X SMA GIBS. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(8), 9218–9222. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i8.5327>
- Hanggara, A. (2016). Studi Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru.
- Irawan, L. Y., Arinta, D., Suprianto, A., & Masruroh, B. (2024). Pengembangan Edukit Fotogrametri Digital Sebagai Inovasi Pembelajaran PPG Prajabatan Geografi dalam Matakuliah Teknologi Baru dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Belantika Pendidikan*, 7(2), 92–100.
- Irawan, L. Y., Sumarmi, S., Bachri, S., Sari, A. R. O., Wahyudi, A., Ayuni, I. K., Lailunnahar, S., & Dirgantara, S. D. (2019). Constructing Volcanic Hazard Video Toward Student Comprehension of Kelud Volcano Disaster Prone Area And Its Environment Characteristics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 273(1), 012032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/273/1/012032>
- Irawan, L. Y., Sumarmi, S., & Rosyida, F. (2018). Urgensi Pendidikan Bencana Untuk Peningkatan Kesiapsiagaan Learning Community Di Sekolah (Studi Kasus: Sekolah Dasar Di Sekitar Gunungapi Kelud). *Seminar Nasional III - S2 PKLH FKIP UNS*.
- Lasaiba, M. (2023). Pelatihan dan Pendampingan Informasi Geospasial Berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) dalam Meningkatkan Kompetensi Guru Geografi. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 4(1), 214–222. <https://doi.org/10.35870/jpni.v4i1.146>
- Lasulika, C. T., & Lukum, A. (2025). Integrasi Teknologi Geospasial Dalam Pembelajaran Kontekstual Geografi Di Tingkat SMA. 11.
- Lestariningsih, D. S., Munandar, A., & Azzahra, A. (2023). Pengembangan Infografis Pembelajaran Konsep Esensial Geografi Dalam Pembelajaran IPS Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Spasial Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 23(1). <https://doi.org/10.21009/spatial.231.7>
- Listiqowati, I. (2024). Analisis Studi Literatur Pentingnya Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Pada Pembelajaran Geografi Untuk Meningkatkan Critical Thinking. *Jurnal Gawalise Geografi, Wilayah, Lingkungan dan Pesisir*, 3(1).
- Pellikka, A., Nylén, T., Hirvensalo, V., Hynynen, L., Lutovac, S., & Muukkonen, P. (2024). Understanding teachers' perceptions of geomedia: Concerns about students' critical literacy. *Teaching and Teacher Education*, 144, 104607. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104607>

- Purwanto, P., Utomo, D. H., Wiwoho, B. S., Susanto, A., Elvada, E., Purba, C. T., Zain, M. W. K., Maghfiroh, A., & Mellyana, I. M. (2025). GeoTPACK (Geographical Technology, Pedagogical, and Content Knowledge) Strategi Meningkatkan Keterampilan Geografi Berkelanjutan. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 13(1), 87–96. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v13i1.85878>
- Rahman, A., & Fambudi, D. S. (2023). Model Pembelajaran Student Center Dan Teacher Center. *Jurnal el Makrifah*, 1(2).
- Rahmawati, A., Wulakada, H. H., Hasan, M. H., Manek, A. H., Lamba, K. D., & Muda, M. Y. (2023). Program Pelatihan Sistem Informasi Geografis dengan Mymaps Untuk Mgmp Guru Geografi SMA Se-Kabupaten Kupang. *Kelimutu Journal of Community Service*, 3(2), 37–43. <https://doi.org/10.35508/kjcs.v3i2.12641>
- Ramandha, C., & Anwar, S. (2025). Persepsi Guru Bidang Studi Geografi Dalam Pelaksanaan Kurikulum Merdeka Studi Kasus Sekolah Penggerak Di SMA Negeri Se-Kota Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1).
- Setiawan, U., Maryani, E., & -, N. (2018). Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru Geografi SMA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jiis.v4i1.13943>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23.
- Suarsini, N., Wesnawa, I., & Kertih, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Berbasis Media Sosial Instagram Untuk Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. 4(2).
- Sugiyono, D. (2010). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Sumaatmadja, N. (1997). Metodologi pengajaran geografi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Teresia, C., Purwanto, P., & Wijiyono, W. (2025). Implementasi Pembelajaran Geografi Berbasis Teknologi Melalui Pembuatan Peta Digital Dengan Microsoft Excel Untuk Meningkatkan Keterampilan Spasial Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gondanglegi. *GEOGRAPHY: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 13(1), 74–87.
- Virranmäki, E., Valta-Hulkonen, K., & Rusanen, J. (2019). Powerful knowledge and the significance of teaching geography for in-service upper secondary teachers – a case study from Northern Finland. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 28(2), 103–117. <https://doi.org/10.1080/10382046.2018.1561637>
- Wahdah, A. Z., & Malasari, P. N. (2022). Studi Ex Post Facto: Apakah Kecerdasan Emosional Berkontribusi terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa? *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(2), 123–138. https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i2.4093
- Wulandari, M. R., & Iriani, A. (2018). Pengembangan Modul Pelatihan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Dalam Meningkatkan Kompetensi Profesional dan Kompetensi Pedagogik Guru Matematika SMP. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(2), 177–189. <https://doi.org/10.24246/j.k.2018.v5.i2.p177-189>