



Strengthening Teachers' Pedagogical Competence through TPACK-Based Training

Penguatan Kompetensi Pedagogik Guru melalui Pelatihan Berbasis TPACK

Walib Abdullah*¹ Adi Maladona²

Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia ^{1 2}

*Corresponding Author: walibabdullah@unesa.ac.id

Submitted : 6 May 2026

Revision : 16 May 2026

Accepted : 27 May 2026

Abstract

This community service program aimed to strengthen teachers' pedagogical competence through TPACK-based training in response to the growing demands of digital transformation in education. The program was conducted at MTs Al-Ma'ruf Sumber Nangka Pamekasan through several stages, including needs analysis, workshops, hands-on practice, and classroom implementation mentoring. Teachers were trained to integrate technology, pedagogy, and content knowledge using digital platforms such as Google Classroom, Canva, Quizizz, and AI-based educational tools. The evaluation employed pre-test and post-test assessments, classroom observations, and reviews of TPACK-based instructional materials. The findings revealed a significant improvement in teachers' understanding of TPACK, with average scores increasing from 56.4 to 81.3. Teachers also demonstrated enhanced ability to design interactive digital learning, implement technology-integrated instruction, and foster students' learning motivation and engagement. Overall, the training effectively promoted innovative, adaptive, and technology-oriented pedagogical practices in 21st-century learning.

Keywords: TPACK Training; Digital Pedagogy; Teacher Competence; Educational Technology; 21st-Century Learning

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memperkuat kompetensi pedagogik guru melalui pelatihan berbasis TPACK sebagai respons terhadap tuntutan transformasi digital pendidikan. Kegiatan dilaksanakan di MTs Al-Ma'ruf Sumber Nangka Pamekasan melalui tahapan analisis kebutuhan, workshop, praktik langsung, dan pendampingan implementasi pembelajaran. Guru dilatih mengintegrasikan teknologi, pedagogik, dan konten pembelajaran dengan memanfaatkan platform digital seperti Google Classroom, Canva, Quizizz, serta perangkat berbasis kecerdasan buatan (AI). Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, observasi pembelajaran, serta penilaian perangkat ajar berbasis TPACK. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman guru terhadap konsep TPACK dengan rata-rata nilai meningkat dari 56,4 menjadi 81,3. Guru juga menunjukkan peningkatan kemampuan dalam merancang pembelajaran digital interaktif, mengimplementasikan pembelajaran berbasis teknologi, serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar peserta didik. Secara umum, pelatihan ini efektif mendorong praktik pedagogik yang inovatif, adaptif, dan berorientasi pada pembelajaran abad ke-21.

Kata Kunci: Pelatihan TPACK; Pedagogi Digital; Kompetensi Guru; Teknologi Pendidikan; Pembelajaran Abad ke-21



Pendahuluan

Peningkatan kualitas pendidikan tidak dapat dilepaskan dari peran strategis guru sebagai garda terdepan dalam proses pembelajaran. Guru memiliki fungsi utama sebagai perancang, pelaksana, sekaligus evaluator pembelajaran yang menentukan arah, kualitas, dan kebermaknaan pengalaman belajar peserta didik. Pada era transformasi digital saat ini, tuntutan terhadap kompetensi guru semakin kompleks. Guru tidak hanya dituntut menguasai materi ajar dan pedagogik, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam kegiatan pembelajaran. Integrasi tersebut menjadi prasyarat untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik, interaktif, kontekstual, dan bermakna bagi peserta didik yang tumbuh dalam lingkungan digital. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa upaya integrasi teknologi masih menghadapi beragam tantangan. Sebagian guru mengalami kesulitan akibat keterbatasan pengetahuan teknologi, rendahnya kompetensi digital, serta kurangnya pemahaman mengenai pedagogi berbasis teknologi (Althubyani, 2024).

Tantangan tersebut semakin kompleks seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi pendidikan. Munculnya platform pembelajaran daring, media digital interaktif, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/ AI*), serta sumber belajar terbuka menuntut guru untuk terus memperbarui kompetensi digitalnya (Ng et al., 2023). Akan tetapi, di banyak sekolah, proses adaptasi guru terhadap inovasi teknologi masih berjalan lambat akibat kurangnya pendampingan intensif, terbatasnya akses terhadap pelatihan yang relevan, serta minimnya paparan terhadap praktik pedagogik inovatif. Akibatnya, teknologi sering kali hanya dimanfaatkan sebagai alat presentasi atau media pendukung pembelajaran semata, bukan sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi maupun kompetensi abad ke-21, seperti kolaborasi, kreativitas, pemecahan masalah, dan literasi digital. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar antara tuntutan pembelajaran digital dan kesiapan guru dalam menerapkannya secara efektif.

Selain itu, perbedaan kemampuan individu guru turut memperlebar kesenjangan implementasi teknologi di sekolah. Guru dengan tingkat literasi digital yang rendah cenderung kurang percaya diri dalam mencoba teknologi baru, sedangkan guru yang lebih berpengalaman belum tentu memiliki ruang kolaborasi yang memadai untuk berbagi praktik baik. Faktor lingkungan, seperti keterbatasan infrastruktur, kurang optimalnya dukungan manajemen sekolah, serta belum terbentuknya budaya inovasi, juga menjadi hambatan yang signifikan (Fuad et al., 2022). Tanpa

dukungan yang sistematis, upaya integrasi teknologi cenderung bersifat sporadis dan belum mampu memberikan dampak jangka panjang terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pelatihan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan teknologi, tetapi juga mampu mengembangkan pemahaman pedagogik berbasis teknologi dalam konteks pembelajaran nyata di kelas.

Salah satu kerangka kerja yang dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). Kerangka TPACK menekankan sinergi antara tiga domain utama kompetensi guru, yaitu pengetahuan konten (*content knowledge*), pengetahuan pedagogik (*pedagogical knowledge*), dan pengetahuan teknologi (*technological knowledge*). Menurut Mishra (2019), kemampuan mengintegrasikan ketiga domain tersebut secara harmonis menjadi fondasi penting dalam pembelajaran abad ke-21. Model TPACK membantu guru memahami tidak hanya teknologi apa yang digunakan, tetapi juga bagaimana teknologi tersebut mendukung strategi pedagogik dan sesuai dengan karakteristik materi serta kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, TPACK menawarkan perspektif yang komprehensif dalam membantu guru merancang proses pembelajaran yang lebih inovatif, adaptif, dan kontekstual.

Meskipun kerangka TPACK telah banyak diperkenalkan melalui kebijakan, kurikulum, maupun literatur akademik, implementasinya dalam praktik pembelajaran masih belum optimal. Penelitian Akram et al. (2022) menunjukkan bahwa banyak guru belum memiliki pemahaman yang menyeluruh mengenai cara mengintegrasikan teknologi secara tepat berdasarkan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik. Banyak guru masih memanfaatkan teknologi sebatas alat presentasi atau media pelengkap tanpa disertai inovasi pedagogik yang mampu mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kesenjangan kompetensi tersebut berpotensi membatasi pemanfaatan teknologi secara optimal dalam meningkatkan proses dan hasil belajar. Oleh karena itu, penguatan kompetensi guru melalui program pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan berbasis TPACK menjadi sangat penting, khususnya bagi guru yang masih memiliki keterbatasan pengalaman dalam pemanfaatan teknologi pendidikan.

Kesenjangan implementasi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi tidak hanya ditentukan oleh penguasaan perangkat digital, tetapi juga oleh pemahaman yang menyeluruh mengenai keterkaitan antara teknologi, pedagogik, dan konten pembelajaran. Tanpa kerangka konseptual yang jelas, penggunaan

teknologi sering kali menjadi kurang efektif dan bahkan dapat menghambat proses pembelajaran apabila tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran maupun strategi pedagogik yang diterapkan. Sebagai contoh, video pembelajaran sering kali hanya digunakan sebagai pelengkap visual tanpa melibatkan peserta didik dalam aktivitas analitis atau kolaboratif yang lebih mendalam (Sidi et al., 2022). Demikian pula, platform kuis digital kerap dimanfaatkan hanya untuk penilaian permukaan, bukan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis maupun pemahaman konseptual peserta didik.

Pelatihan berbasis TPACK dirancang untuk memberikan pemahaman teoretis sekaligus keterampilan praktis kepada guru dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam pembelajaran. Pelatihan ini mencakup kemampuan merancang perangkat pembelajaran berbasis TPACK, memilih dan menyesuaikan media digital sesuai tujuan pembelajaran, serta mengelola aktivitas pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif dengan memanfaatkan teknologi. Melalui pendekatan yang berorientasi pada praktik, pelatihan ini diharapkan mampu meningkatkan kepercayaan diri guru dalam menggunakan perangkat digital, memperluas pemahaman terhadap strategi pembelajaran inovatif, serta memperkuat kompetensi pedagogik guru dalam mengelola kelas digital. Upaya tersebut sejalan dengan tuntutan pendidikan modern yang mengharuskan guru untuk terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi pendidikan.

Melalui pelatihan yang berfokus pada penguatan kompetensi TPACK, guru tidak hanya memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga mampu mengembangkan desain pembelajaran yang lebih kreatif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Hal ini menjadi langkah strategis dalam mendukung transformasi ekosistem pembelajaran digital di sekolah sekaligus mempercepat pencapaian tujuan pendidikan nasional yang menekankan inovasi, literasi teknologi, dan pembelajaran sepanjang hayat. Oleh karena itu, pelatihan berbasis TPACK merupakan bentuk intervensi yang penting dalam mendorong terciptanya pembelajaran yang lebih efektif, adaptif, dan berkelanjutan di era digital.

Metode

Program pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan kombinasi metode pelatihan dan pendampingan yang dirancang secara sistematis untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru dalam mengintegrasikan model TPACK ke dalam pembelajaran di kelas. Tahap awal kegiatan diawali dengan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman dan keterampilan guru dalam memanfaatkan

teknologi pendidikan. Analisis tersebut dilakukan melalui observasi pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru dan kepala sekolah, serta penyebaran angket terkait tingkat pemahaman guru terhadap konsep TPACK. Hasil analisis kemudian dijadikan sebagai dasar dalam penyusunan program pelatihan. Selanjutnya, tim menyusun tujuan pelatihan, mengembangkan modul TPACK yang bersifat teoretis dan praktis, menyusun jadwal kegiatan, serta menyiapkan sarana dan media pelatihan seperti laptop, LCD proyektor, aplikasi digital, dan platform pembelajaran.

Pelatihan dilaksanakan dalam bentuk workshop yang diselenggarakan di lembaga pendidikan. Kegiatan diawali dengan sesi pengenalan konsep dasar TPACK kepada guru-guru MTs Al-Ma'ruf Sumber Nangka Palengaan Pamekasan. Materi yang disampaikan meliputi pemahaman hubungan antara teknologi, pedagogik, dan konten pembelajaran; prinsip-prinsip integrasi teknologi yang efektif dalam pembelajaran; serta contoh implementasi TPACK pada berbagai mata pelajaran, seperti IPA, IPS, Bahasa Indonesia, dan Pendidikan Agama Islam. Fasilitator menekankan bahwa penggunaan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai pendukung visual, tetapi juga harus mampu memperkuat strategi pedagogik dan memperdalam pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Pada sesi praktik, guru dilatih menggunakan berbagai aplikasi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran di kelas. Aplikasi seperti Canva digunakan untuk mendesain media visual dan poster digital, Google Classroom dimanfaatkan untuk pengelolaan kelas, distribusi tugas, dan penilaian, sedangkan Quizizz digunakan sebagai media evaluasi interaktif. Selain itu, beberapa perangkat berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) juga diperkenalkan untuk membantu guru dalam menyusun soal, mengorganisasi materi pembelajaran, serta membuat media pembelajaran secara lebih efisien. Pada tahap ini, guru tidak hanya dilatih mengoperasikan aplikasi, tetapi juga dibimbing untuk menyusun perangkat pembelajaran atau modul ajar berbasis TPACK yang mengintegrasikan teknologi secara pedagogis.

Program ini juga dilengkapi dengan sesi diskusi dan tanya jawab yang memberikan kesempatan kepada guru untuk berbagi pengalaman, menyampaikan kendala yang dihadapi, serta mencari solusi secara kolaboratif. Komponen diskusi ini menjadi bagian penting karena menunjukkan bahwa tantangan integrasi teknologi berbeda-beda pada setiap guru, baik dari aspek keterampilan teknis, ketersediaan fasilitas, maupun karakteristik peserta didik.

Setelah tahap pelatihan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan implementasi guna memastikan bahwa kompetensi yang diperoleh dapat diterapkan secara efektif dalam praktik pembelajaran di kelas. Pendampingan meliputi penelaahan perangkat pembelajaran berbasis TPACK yang telah disusun guru, observasi praktik mengajar untuk menilai efektivitas integrasi teknologi, konsultasi teknis terkait penggunaan aplikasi, serta penyempurnaan media pembelajaran digital yang dikembangkan guru. Proses ini membantu guru memperbaiki desain pembelajaran sekaligus meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menerapkan teknologi di kelas.

Evaluasi program dilakukan melalui pendekatan formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan selama proses pelatihan dengan mengamati keterlibatan peserta, hasil praktik, kemampuan mengoperasikan aplikasi, serta umpan balik yang diberikan selama diskusi berlangsung. Sementara itu, evaluasi sumatif dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur pemahaman guru terhadap konsep TPACK, penilaian kualitas perangkat pembelajaran atau modul ajar berbasis TPACK, serta observasi praktik pembelajaran terintegrasi teknologi pada saat implementasi di kelas. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru sekaligus peningkatan kemampuan dalam mengintegrasikan teknologi secara lebih efektif.

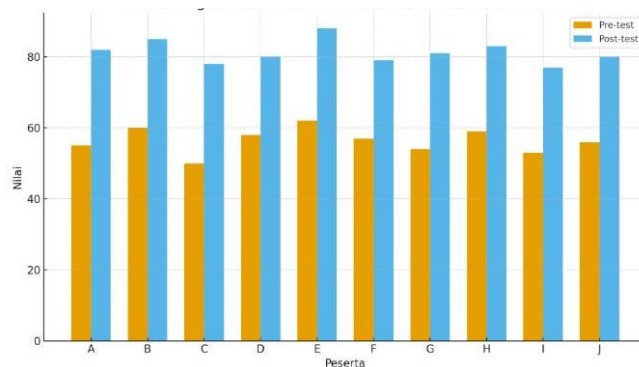
Pada tahap akhir, seluruh rangkaian kegiatan, hasil evaluasi, dan rekomendasi keberlanjutan program disusun dalam bentuk laporan komprehensif. Laporan tersebut kemudian dipublikasikan sebagai artikel pengabdian kepada masyarakat yang berfungsi sebagai dokumentasi sekaligus kontribusi akademik dalam mendukung upaya peningkatan kompetensi guru di era transformasi digital.

Hasil Pre-Test dan Post-Test Pemahaman TPACK

Pelatihan dilaksanakan sesuai dengan rencana melalui serangkaian kegiatan yang meliputi penyampaian materi, praktik langsung, serta pendampingan pascapelatihan. Guru dari berbagai bidang studi mengikuti kegiatan dengan antusias, khususnya pada sesi praktik penggunaan aplikasi digital seperti Google Classroom, Canva, Quizizz, dan beberapa perangkat berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) untuk pengembangan media pembelajaran. Materi pelatihan mencakup konsep dasar TPACK, strategi integrasi teknologi dalam pembelajaran, serta langkah-langkah penyusunan perangkat pembelajaran berbasis TPACK. Secara umum, kegiatan pelatihan berlangsung dengan lancar dan memperoleh respons positif dari para peserta.

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap pemahaman guru mengenai konsep TPACK. Sebelum pelatihan dilaksanakan, sebagian besar guru hanya memiliki pemahaman terbatas terkait penggunaan teknologi dan belum mampu mengintegrasikannya dengan aspek konten serta pedagogik. Setelah mengikuti pelatihan, guru mampu menjelaskan hubungan antara *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Content Knowledge* (CK), sekaligus memahami peran teknologi sebagai sarana pendukung strategi pembelajaran. Guru juga mulai mampu mengidentifikasi teknologi yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran masing-masing. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelatihan berhasil memperkuat landasan teoretis guru mengenai TPACK.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pre-Test & Post-Test Pemahaman TPACK



Sumber: Dok. Peneliti

Grafik perbandingan nilai pre-test dan post-test pemahaman TPACK pada Tabel 1. menunjukkan adanya peningkatan yang konsisten dan signifikan pada seluruh peserta pelatihan. Setiap peserta mengalami peningkatan nilai berkisar antara 22 hingga 28 poin. Peningkatan tertinggi terlihat pada Guru C dan Guru G, sedangkan peningkatan terendah sebesar 22 poin terjadi pada Guru D dan Guru F, namun masih termasuk dalam kategori signifikan. Secara keseluruhan, rata-rata nilai pre-test sebesar 56,4 menunjukkan bahwa pemahaman awal guru terhadap konsep TPACK masih relatif rendah. Setelah pelatihan, rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 81,3 atau mengalami kenaikan hampir 25 poin.

Perbedaan visual antara batang pre-test yang lebih rendah dan batang post-test yang lebih tinggi pada seluruh peserta menunjukkan bahwa pelatihan efektif dalam meningkatkan pemahaman guru terhadap integrasi *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Content Knowledge* (CK). Peningkatan yang merata tersebut mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan yang memadukan penjelasan teoretis, praktik

langsung, dan pendampingan teknis berhasil memperkuat kompetensi pedagogik digital guru. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan TPACK memberikan dampak positif dan layak untuk terus dikembangkan guna mendukung peningkatan kualitas pendidikan di era digital.

Selain peningkatan pemahaman teoretis, keterampilan guru dalam merancang perangkat pembelajaran berbasis TPACK juga mengalami perkembangan yang signifikan. Pada sesi praktik, guru tidak hanya memahami konsep dasar TPACK, tetapi juga mampu mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, menganalisis karakteristik peserta didik, serta menyesuaikan pemilihan teknologi dengan tujuan pembelajaran. Hal tersebut terlihat dari kemampuan guru dalam memilih aplikasi, media, dan perangkat digital yang tepat, seperti platform presentasi interaktif, editor video pembelajaran, serta perangkat berbasis AI untuk menghasilkan materi pembelajaran yang menarik dan kontekstual. Pada tahap pengembangan, guru secara konsisten mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogik, dan konten secara sinergis ke dalam rencana pelaksanaan pembelajaran maupun modul ajar sehingga menghasilkan struktur pembelajaran yang lebih komprehensif dan relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

Implementasi dan Dampak Pelatihan TPACK

Selama proses pendampingan teknis, terlihat adanya peningkatan kreativitas dan inovasi guru dalam memanfaatkan sumber daya digital. Guru tidak lagi terpaku pada model pembelajaran konvensional, tetapi mulai menerapkan pendekatan yang lebih variatif, seperti *problem-based learning* yang didukung aplikasi digital, simulasi interaktif untuk memvisualisasikan konsep abstrak, serta platform kuis daring untuk evaluasi yang cepat dan menarik. Beberapa guru juga mulai mengembangkan media visual berbantuan AI yang memuat ilustrasi, animasi, dan video penjelasan yang lebih kontekstual. Inovasi tersebut menunjukkan bahwa guru mulai memasuki tahap transformasi digital yang lebih maju, di mana teknologi tidak lagi sekadar alat bantu mengajar, tetapi menjadi bagian integral dalam merancang pengalaman belajar yang bermakna.

Pada tahap implementasi di kelas, penerapan perangkat pembelajaran berbasis TPACK oleh guru terlihat semakin nyata dalam pengelolaan kegiatan pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam dinamika interaksi antara guru, peserta didik, dan materi pembelajaran. Peserta didik tampak lebih aktif terlibat, baik melalui eksplorasi mandiri maupun kerja kolaboratif berbantuan teknologi. Guru

memanfaatkan berbagai perangkat, seperti *Learning Management System* (LMS) untuk mengelola materi dan tugas, aplikasi kolaboratif seperti Google Workspace atau Microsoft 365 untuk kegiatan kelompok, simulasi laboratorium virtual untuk mendukung pemahaman konsep, serta platform diskusi digital yang memungkinkan pertukaran gagasan secara langsung. Pemanfaatan teknologi tersebut tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga menciptakan bentuk interaksi baru yang sebelumnya sulit dicapai melalui metode konvensional.

Dampak positif pelatihan terlihat jelas dari meningkatnya motivasi dan kemandirian belajar peserta didik. Peserta didik menunjukkan antusiasme yang lebih tinggi dalam mengikuti pembelajaran, lebih cepat merespons instruksi, serta memiliki kecenderungan lebih besar untuk mengeksplorasi materi pembelajaran di luar tugas yang diberikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Waluyo dan Uska (2023) yang menegaskan bahwa integrasi TPACK yang tepat mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dan memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, guru juga melaporkan peningkatan kepercayaan diri dalam mengelola pembelajaran berbasis digital karena kerangka TPACK membantu mereka menyeimbangkan aspek pedagogik, konten, dan teknologi secara efektif. Dengan demikian, pendampingan implementasi tidak hanya meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, tetapi juga memperkuat kompetensi profesional guru dalam menghadapi tuntutan pendidikan abad ke-21.

Umpan balik dari peserta pelatihan menunjukkan bahwa materi TPACK sangat relevan dengan kebutuhan guru di tengah pesatnya transformasi digital pendidikan. Guru menyampaikan bahwa pelatihan tidak hanya memperluas wawasan mengenai kerangka TPACK, tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam mengoperasikan berbagai perangkat teknologi, merancang strategi pembelajaran yang lebih beragam, serta menghadapi tantangan teknis maupun nonteknis dalam pembelajaran digital. Bahkan guru yang sebelumnya memiliki pengalaman terbatas dalam penggunaan teknologi mengaku mengalami peningkatan kemampuan yang signifikan dalam memilih aplikasi pembelajaran, mengelola kelas digital, dan memfasilitasi interaksi peserta didik baik secara daring maupun luring.

Meskipun demikian, beberapa kendala masih ditemukan selama proses implementasi, seperti ketidakstabilan jaringan internet, keterbatasan perangkat pada sebagian peserta didik, serta perbedaan tingkat kompetensi digital awal antar guru. Namun, kendala tersebut tidak terlalu menghambat jalannya pembelajaran. Sebagian besar guru mampu menerapkan strategi alternatif yang efektif, seperti mengoptimalkan penggunaan aplikasi luring,

memanfaatkan media yang tersimpan secara lokal berupa video pembelajaran dan simulasi mandiri, serta merancang lembar kerja digital sederhana tetapi tetap interaktif. Kemampuan adaptasi tersebut menunjukkan bahwa guru semakin memahami bahwa keberhasilan integrasi teknologi tidak hanya bergantung pada kecanggihan perangkat, tetapi juga pada kreativitas dan ketepatan pendekatan pedagogik yang digunakan.

Efektivitas strategi adaptif tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan bahwa fleksibilitas, kemampuan reflektif, dan daya adaptasi merupakan faktor penting dalam keberhasilan integrasi teknologi di bidang pendidikan (Fuchs et al., 2024). Oleh karena itu, pelatihan TPACK tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis guru, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam menghadapi tantangan pembelajaran digital secara mandiri dan profesional.

Secara keseluruhan, pelatihan ini memberikan dampak positif yang luas terhadap peningkatan kompetensi pedagogik guru. Pelatihan tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong guru untuk mengembangkan pola pikir yang inovatif, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Implementasi berbagai strategi pembelajaran, seperti *blended learning*, *flipped classroom*, dan *project-based learning*, mulai lebih banyak diterapkan dalam praktik pembelajaran sehari-hari setelah guru memiliki pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kerangka TPACK. Budaya inovasi pembelajaran juga mulai tumbuh di lingkungan sekolah yang ditandai dengan kolaborasi antarguru dalam mengembangkan media digital, berbagi praktik baik, serta aktif mengikuti komunitas belajar profesional.

Secara umum, pelatihan TPACK terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan teknis, dan praktik pembelajaran berbasis teknologi. Keberhasilan tersebut sejalan dengan penelitian Jibril dan Adedokun-Shittu (2023) yang menegaskan bahwa TPACK mampu memperkuat kompetensi pedagogik, memperkaya strategi pembelajaran, mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, serta meningkatkan kualitas interaksi dalam proses pembelajaran. Pendekatan pelatihan yang memadukan pemahaman teoretis, praktik langsung, pendampingan teknis, dan monitoring pascapelatihan menjadi faktor utama dalam menjamin keberlanjutan implementasi TPACK. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya memberikan peningkatan kompetensi dalam jangka pendek, tetapi juga mendorong transformasi praktik pembelajaran secara berkelanjutan di lingkungan sekolah.

Kesimpulan

Pelatihan berbasis TPACK terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi pedagogik guru serta kemampuan mereka dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Pelatihan yang meliputi analisis kebutuhan, workshop, praktik langsung, dan pendampingan implementasi berhasil memperkuat pemahaman guru mengenai keterkaitan antara teknologi, pedagogik, dan konten pembelajaran. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap pemahaman guru mengenai konsep TPACK, yang ditunjukkan melalui kenaikan nilai pre-test dan post-test. Guru juga menunjukkan perkembangan yang baik dalam merancang perangkat pembelajaran berbasis TPACK, memilih media digital yang sesuai, serta menerapkannya secara inovatif di dalam kelas.

Implementasi pembelajaran di kelas turut menunjukkan peningkatan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar, sementara guru menjadi lebih percaya diri dalam memanfaatkan berbagai perangkat digital dan strategi pembelajaran. Meskipun masih terdapat beberapa kendala, seperti keterbatasan jaringan internet dan ketersediaan perangkat, guru mampu beradaptasi melalui berbagai strategi alternatif yang kreatif. Secara keseluruhan, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis guru, tetapi juga mendorong transformasi budaya pembelajaran ke arah yang lebih kolaboratif, inovatif, dan berorientasi pada pembelajaran abad ke-21.

Daftar Pustaka

Akram, Huma, Abbas Hussein Abdelrady, Ahmad Samed Al-Adwan, and Muhammad Ramzan. "Teachers' Perceptions of Technology Integration in Teaching-Learning Practices: A Systematic Review." *Frontiers in Psychology* 13 (June 6, 2022). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.920317>.

Alhubyani, Adel R. "Digital Competence of Teachers and the Factors Affecting Their Competence Level: A Nationwide Mixed-Methods Study." *Sustainability* 16, no. 7 (March 27, 2024): 2796. <https://doi.org/10.3390/su16072796>.

Fuad, Dayang Rafidah Syariff M., Khalip Musa, and Zahari Hashim. "Innovation Culture in Education: A Systematic Review of the Literature." *Management in Education* 36, no. 3 (July 5, 2022): 135–49. <https://doi.org/10.1177/0892020620959760>.

Fuchs, Hila, Eva Benkova, Arie Fishbein, and Ariel Fuchs. "The Importance of Psychological and Cognitive Flexibility in Educational Processes to Prepare and Acquire the Skills Required in the Twenty-First Century." In *Corporate Practices: Policies, Methodologies, and Insights in Organizational Management*, 91–114, 2024. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0996-0_6.

Jibril, Mohammed, and Nafisat Afolake Adedokun-Shittu. "Enhancing Education: A Comprehensive Framework for Integrating Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Into Teaching and Learning." *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research* 4, no. 1 (May 26, 2023): 181–88. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v4i1.72044>.

Mishra, Punya. "Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade." *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 35, no. 2 (April 3, 2019): 76–78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>.

Ng, Davy Tsz Kit, Jac Ka Lok Leung, Jiahong Su, Ross Chi Wui Ng, and Samuel Kai Wah Chu. "Teachers' AI Digital Competencies and Twenty-First Century Skills in the Post-Pandemic World." *Educational Technology Research and Development* 71, no. 1 (February 21, 2023): 137–61. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>.

Sidi, Yael, Ina Blau, and Tamar Shamir-Inbal. "Mapping Active and Collaborative Learning in Higher Education through Annotations in Hyper-Video by Learning Analytics." *Journal of Computer Assisted Learning* 38, no. 6 (December 12, 2022): 1752–64. <https://doi.org/10.1111/jcal.12714>.

Waluyo, Edy, and Muhammad Zamroni Uska. "Development of TPACK-Integrated Creative Problem Solving Model in Improving Higher Order Thinking Skills." *Jurnal Pendidikan Progresif* 13, no. 2 (2023): 165–79. <https://doi.org/10.23960/jpp.v13.i2.202302>.