

Pelatihan Pemanfaatan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) untuk Peningkatan Kompetensi Pedagogik Guru

Walib Abdulah¹, Adi Maladona²

Emael: walibabdullah321@gmail.com

adimaladona@ac.id

Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Pelatihan pemanfaatan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) ini dilaksanakan sebagai upaya untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan analisis kebutuhan, workshop, praktik langsung, serta pendampingan implementasi di sekolah. Hasil pelatihan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman guru terhadap konsep TPACK, yang dibuktikan melalui perbandingan nilai pre-test dan post-test. Rata-rata nilai meningkat dari 56,4 menjadi 81,3, menandakan adanya peningkatan hampir 25 poin setelah pelatihan. Guru juga mampu mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis TPACK, memilih media digital yang relevan, serta menerapkannya dalam pembelajaran sehingga tercipta proses belajar yang lebih interaktif dan inovatif. Implementasi di kelas memperlihatkan peningkatan motivasi belajar siswa serta meningkatnya kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan teknologi. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan TPACK efektif dalam memperkuat kompetensi pedagogik dan mendorong terciptanya pembelajaran abad ke-21 yang kreatif, adaptif, dan berbasis teknologi.

ABSTRACT

This training on the utilization of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) was conducted as an effort to enhance teachers' pedagogical competence in integrating technology into the learning process. The activities were carried out through several stages, including needs analysis, workshops, hands-on practice, and implementation mentoring in schools. The results of the training showed a significant increase in teachers' understanding of the TPACK concept, as evidenced by the comparison between pre-test and post-test scores. The average score increased from 56.4 to 81.3, indicating an improvement of nearly 25 points after the training. Teachers were also able to develop TPACK-based learning materials, select relevant digital media, and apply them in classroom instruction, resulting in more interactive and innovative learning experiences. Classroom implementation demonstrated an increase in students' learning motivation as well as greater teacher confidence in using technology. These findings indicate that TPACK training is effective in strengthening pedagogical competence and promoting the creation of creative, adaptive, and technology-based 21st-century learning.

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan tidak dapat dilepaskan dari peran strategis guru sebagai ujung tombak dalam proses pembelajaran. Guru memiliki fungsi fundamental sebagai perancang, pelaksana, sekaligus evaluator pembelajaran yang menentukan arah, kualitas, serta kebermaknaan proses belajar peserta didik. Pada era transformasi digital saat ini, tuntutan terhadap kompetensi guru semakin kompleks. Guru tidak hanya dituntut menguasai konten dan pedagogi, tetapi juga

mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam kegiatan pembelajaran. Integrasi ini menjadi prasyarat terciptanya pengalaman belajar yang menarik, interaktif, kontekstual, serta bermakna bagi peserta didik yang saat ini tumbuh dalam lingkungan digital (OECD, 2020). Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa upaya integrasi teknologi masih menghadapi berbagai hambatan. Sebagian guru mengalami kesulitan akibat minimnya pengetahuan teknologi, keterbatasan kompetensi digital, serta pemahaman pedagogik berbasis teknologi yang belum memadai (Hedberg & Wong, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya intervensi sistematis melalui program peningkatan kapasitas guru yang dirancang secara terstruktur, berkelanjutan, dan sesuai dengan kebutuhan zaman.

Tantangan tersebut semakin diperkuat oleh fakta bahwa perkembangan teknologi dalam pendidikan berlangsung sangat cepat. Munculnya platform pembelajaran daring, media digital interaktif, kecerdasan buatan (AI), dan sumber belajar terbuka menuntut guru untuk terus memperbarui kompetensi digital mereka. Namun di banyak sekolah, adaptasi guru terhadap inovasi teknologi masih berjalan lambat karena tidak adanya pendampingan intensif, kurangnya pelatihan yang relevan, serta rendahnya eksposur terhadap praktik-praktik pedagogik inovatif. Guru pada akhirnya cenderung menggunakan teknologi hanya sebatas alat bantu presentasi atau pelengkap pembelajaran, bukan sebagai instrumen yang mampu meningkatkan kualitas proses berpikir peserta didik atau mendukung keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi, kreativitas, pemecahan masalah, dan literasi digital (UNESCO, 2021). Hal ini menunjukkan kesenjangan yang cukup besar antara tuntutan pembelajaran digital dengan kesiapan guru dalam memanfaatkannya.

Selain itu, perbedaan kemampuan individual guru turut memperlebar gap implementasi teknologi di sekolah. Guru yang memiliki literasi digital rendah seringkali merasa tidak percaya diri dalam mencoba perangkat baru, sementara guru yang lebih berpengalaman terkadang tidak mendapat ruang kolaboratif untuk berbagi praktik baik. Faktor lingkungan seperti keterbatasan infrastruktur, dukungan manajemen sekolah yang belum optimal, dan kurangnya budaya inovasi juga menjadi penghambat signifikan (Siemens & Long, 2018). Tanpa adanya dukungan sistemik, upaya integrasi teknologi cenderung bersifat sporadis dan tidak memberikan dampak jangka panjang terhadap kualitas pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pelatihan yang

tidak hanya fokus pada penguasaan teknologi, tetapi juga mengembangkan pemahaman pedagogik berbasis teknologi dalam konteks nyata pembelajaran.

Salah satu kerangka kerja yang dianggap mampu menjawab tantangan tersebut adalah Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). Kerangka TPACK menekankan pentingnya sinergi antara tiga domain utama kompetensi guru, yaitu pengetahuan materi atau konten (Content Knowledge), pengetahuan pedagogik (Pedagogical Knowledge), dan pengetahuan teknologi (Technological Knowledge). Menurut Mishra dan Koehler (2006), kemampuan mengintegrasikan ketiga domain ini secara harmonis menjadi fondasi utama pembelajaran abad ke-21. Model TPACK membantu guru memahami tidak hanya teknologi apa yang digunakan, tetapi juga bagaimana teknologi tersebut mendukung strategi pedagogik serta relevan dengan karakteristik konten dan peserta didik. Dengan demikian, TPACK memberikan perspektif menyeluruh yang memungkinkan guru merancang proses pembelajaran yang lebih inovatif, adaptif, dan kontekstual.

Walaupun kerangka TPACK telah banyak diperkenalkan melalui kebijakan, kurikulum, maupun literatur akademik, implementasinya dalam praktik pembelajaran di sekolah masih belum optimal. Penelitian Chai, Koh, dan Tsai (2016) mengungkapkan bahwa sebagian besar guru belum memiliki pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana mengintegrasikan teknologi secara tepat sesuai karakteristik materi maupun kebutuhan peserta didik. Banyak guru menggunakan teknologi sebatas alat presentasi atau media tambahan, tanpa melibatkan inovasi pedagogik yang mendukung proses berpikir tingkat tinggi peserta didik. Gap kompetensi ini berpotensi menghambat pemanfaatan teknologi secara maksimal dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar. Dengan demikian, diperlukan program penguatan kompetensi guru melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pemanfaatan TPACK, terutama bagi guru yang belum memiliki pengalaman luas dalam penggunaan teknologi pembelajaran.

Kesenjangan implementasi ini menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi tidak hanya ditentukan oleh penguasaan perangkat digital, tetapi juga sejauh mana mereka memahami hubungan antara teknologi, pedagogi, dan konten secara holistik. Tanpa kerangka berpikir yang jelas, teknologi sering kali digunakan secara tidak efektif, bahkan

justru menghambat proses pembelajaran apabila tidak sesuai dengan tujuan materi atau strategi pedagogik yang digunakan (Harris, Mishra, & Koehler, 2009). Misalnya, guru mungkin menggunakan video pembelajaran hanya sebagai tambahan visual tanpa mengarahkan peserta didik pada aktivitas analitis atau kolaboratif yang mendalam. Demikian juga penggunaan platform kuis sering kali hanya berfungsi sebagai evaluasi permukaan, bukan sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis atau pemahaman konseptual.

Pelatihan pemanfaatan TPACK dirancang untuk memberikan pemahaman teoretis sekaligus keterampilan praktis kepada guru dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif. Pelatihan ini mencakup kemampuan merancang perangkat pembelajaran berbasis TPACK, memilih dan memodifikasi media digital sesuai tujuan pembelajaran, serta mengelola aktivitas pembelajaran interaktif dan kolaboratif menggunakan teknologi (Koh, Chai, & Tay, 2014). Melalui pendekatan berbasis praktik, pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan diri guru dalam mengoperasikan perangkat digital, memperluas wawasan mereka mengenai strategi pembelajaran inovatif, serta memperkuat kemampuan pedagogik dalam mengelola kelas digital. Upaya ini sejalan dengan kebutuhan pendidikan modern yang menuntut guru mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi pendidikan secara berkelanjutan.

Dengan adanya pelatihan yang berfokus pada penguatan kompetensi TPACK, guru tidak hanya memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga mampu mengembangkan desain pembelajaran yang lebih kreatif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengalaman belajar siswa. Ini menjadi langkah strategis dalam mendukung transformasi ekosistem pembelajaran digital di sekolah, sekaligus mempercepat pencapaian tujuan pendidikan nasional yang menekankan pentingnya inovasi, literasi teknologi, dan pembelajaran sepanjang hayat. Dengan demikian, pelatihan pemanfaatan TPACK menjadi intervensi penting untuk mendorong terciptanya pembelajaran yang lebih efektif, adaptif, dan berkelanjutan di era digital.

METODE PENELITIAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menggunakan metode pelatihan (training) dan pendampingan (mentoring) yang disusun secara sistematis untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru dalam mengintegrasikan model TPACK ke dalam pembelajaran. Tahap pertama

adalah analisis kebutuhan, yaitu proses identifikasi pemahaman dan keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran melalui observasi kelas, wawancara dengan guru dan kepala sekolah, serta penyebaran angket terkait tingkat pemahaman TPACK. Hasil analisis ini menjadi dasar bagi tim untuk merancang program pelatihan. Selanjutnya, tim menyusun tujuan pelatihan, modul teori dan praktik TPACK, jadwal kegiatan, serta menyiapkan perangkat dan media pelatihan seperti laptop, LCD, aplikasi digital, dan platform pembelajaran.

Pelaksanaan pelatihan dilakukan melalui workshop yang dilaksanakan di Lembaga Pendidikan. Kegiatan pelatihan dimulai dengan sesi pemaparan konsep dasar mengenai TPACK kepada para guru di MTs Al-Ma'ruf Sumber Nangka Palengaan Pamekasan. Materi yang disampaikan mencakup pemahaman tentang hubungan antara teknologi, pedagogi, dan konten, prinsip integrasi teknologi yang efektif dalam pembelajaran, serta contoh-contoh penerapan TPACK pada berbagai mata pelajaran seperti IPA, IPS, Bahasa Indonesia, dan Pendidikan Agama. Pemateri menekankan bahwa penggunaan teknologi bukan sekadar menambah media visual, tetapi harus mampu memperkuat strategi pedagogik dan memperdalam pemahaman materi oleh peserta didik.

Selanjutnya, pada sesi praktik langsung, guru dilatih menggunakan berbagai aplikasi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan kelas mereka. Aplikasi seperti Canva digunakan untuk membuat media visual dan poster digital; Google Classroom untuk pengelolaan kelas, pembagian tugas, dan penilaian; Quizizz untuk asesmen interaktif; serta beberapa tools AI yang membantu guru merancang soal, menyusun materi, atau membuat media pembelajaran dengan lebih efisien. Pada tahap ini, guru tidak hanya mempraktikkan penggunaan aplikasi, tetapi juga diarahkan untuk menyusun RPP atau modul pembelajaran berbasis TPACK yang mengintegrasikan teknologi secara pedagogis.

Kegiatan dilengkapi dengan sesi diskusi dan tanya jawab yang memberikan ruang bagi guru untuk berbagi pengalaman, mengemukakan masalah yang mereka hadapi, serta mencari solusi secara kolaboratif. Diskusi ini menjadi bagian penting karena menunjukkan bahwa tantangan integrasi teknologi sering kali berbeda pada setiap guru, baik dari sisi kemampuan teknis, fasilitas, maupun karakteristik siswa.

Setelah tahap pelatihan selesai, tim melanjutkan kegiatan dengan pendampingan implementasi untuk memastikan bahwa kompetensi yang diperoleh benar-benar diterapkan di kelas. Pendampingan meliputi review perangkat pembelajaran berbasis TPACK yang disusun guru, observasi proses pembelajaran untuk melihat efektivitas integrasi teknologi, konsultasi teknis terkait penggunaan aplikasi, serta penyempurnaan media digital yang telah dikembangkan guru. Kegiatan ini membantu guru untuk menyempurnakan desain pembelajaran sekaligus meningkatkan rasa percaya diri dalam mengimplementasikan teknologi di kelas.

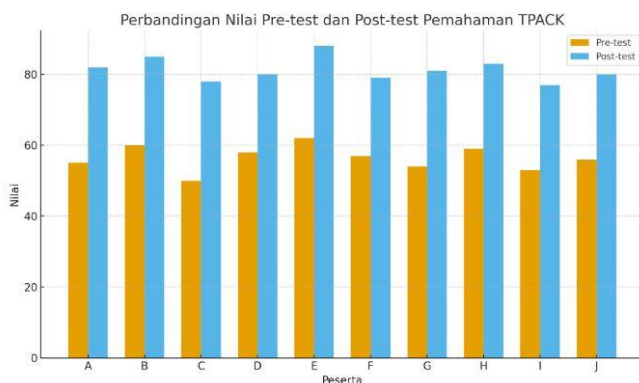
Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pendekatan formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama pelatihan berlangsung, dengan mengamati keaktifan peserta, hasil praktik, kemampuan mengoperasikan aplikasi, serta umpan balik langsung yang diberikan saat sesi diskusi. Sementara itu, evaluasi sumatif dilakukan melalui pre-test dan post-test pemahaman konsep TPACK, penilaian kualitas RPP atau modul berbasis TPACK yang disusun guru, dan observasi penerapan pembelajaran berbasis teknologi saat implementasi di kelas. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru serta kemampuan mereka dalam mengintegrasikan teknologi secara lebih efektif.

Pada tahap akhir, seluruh proses kegiatan, hasil evaluasi, dan rekomendasi keberlanjutan program dirangkum dalam laporan lengkap. Laporan tersebut kemudian dipublikasikan dalam bentuk artikel pengabdian kepada masyarakat sebagai dokumentasi sekaligus kontribusi ilmiah untuk memperkuat upaya peningkatan kompetensi guru di era transformasi digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pelatihan berjalan sesuai rencana melalui kegiatan pemaparan materi, praktik langsung, serta pendampingan setelah pelatihan. Guru dari berbagai mata pelajaran mengikuti kegiatan ini dengan antusias, terutama ketika mempraktikkan penggunaan aplikasi digital seperti Google Classroom, Canva, Quizizz, dan beberapa tools AI untuk pengembangan media pembelajaran. Materi yang disampaikan mencakup konsep dasar TPACK, strategi integrasi teknologi dalam pembelajaran, serta langkah-langkah pengembangan perangkat ajar berbasis TPACK. Secara keseluruhan, pelatihan berlangsung lancar dan memperoleh respons positif dari peserta.

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman guru mengenai konsep TPACK. Sebelum pelatihan, sebagian besar guru hanya memahami penggunaan teknologi secara parsial dan belum mampu mengintegrasikannya dengan konten serta pedagogik. Setelah pelatihan, guru dapat menjelaskan hubungan antara Technological Knowledge, Pedagogical Knowledge, dan Content Knowledge, serta memahami peran teknologi sebagai alat pendukung strategi pembelajaran. Mereka juga mulai mampu mengidentifikasi teknologi yang tepat sesuai karakteristik mata pelajaran masing-masing, sehingga menunjukkan bahwa pelatihan berhasil memperkuat dasar teoretis mereka tentang TPACK.



Grafik perbandingan nilai pre-test dan post-test pemahaman TPACK menunjukkan adanya peningkatan yang konsisten dan signifikan pada seluruh peserta pelatihan. Setiap peserta mengalami kenaikan nilai antara 22 hingga 28 poin, dengan peningkatan tertinggi ditunjukkan oleh Guru C dan Guru G, sementara peningkatan terendah tetap berada pada kategori signifikan, yaitu 22 poin pada Guru D dan Guru F. Secara umum, nilai rata-rata pre-test berada pada angka 56,4 yang mencerminkan bahwa pemahaman awal guru terhadap konsep TPACK masih terbatas. Setelah pelatihan, nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 81,3, menunjukkan kenaikan hampir 25 poin. Perbedaan visual antara batang pre-test yang lebih rendah dan batang post-test yang lebih tinggi pada seluruh peserta mengindikasikan bahwa pelatihan yang dilakukan efektif dalam meningkatkan pemahaman guru mengenai integrasi Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK), dan Content Knowledge (CK). Peningkatan seragam ini mencerminkan bahwa pendekatan pelatihan yang menggabungkan pemaparan materi, praktik langsung, serta pendampingan teknis mampu memperkuat kompetensi pedagogik digital para guru. Hasil ini menjadi bukti bahwa pelatihan TPACK memberikan dampak positif dan layak dilanjutkan untuk mendukung kualitas pembelajaran di era digital.

Selain peningkatan pemahaman teoretis, keterampilan guru dalam menyusun perangkat pembelajaran berbasis TPACK juga mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Pada sesi praktik pelatihan, para guru tidak hanya memahami konsep dasar TPACK, tetapi juga menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, menganalisis karakteristik peserta didik, serta menyesuaikan pemilihan teknologi dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hal ini terlihat dari kemampuan mereka memilih aplikasi, media, dan perangkat digital yang tepat guna, seperti penggunaan platform presentasi interaktif, editor video edukatif, hingga perangkat berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk menghasilkan materi pembelajaran yang menarik dan kontekstual. Pada tahap pengembangan perangkat, guru secara konsisten mampu mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogik, dan konten secara sinergis ke dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) maupun modul ajar sehingga struktur pembelajaran menjadi lebih utuh dan relevan dengan tuntutan abad ke-21 (Mishra & Koehler, 2006).

Selama proses bimbingan teknis, terlihat peningkatan kreativitas dan inovasi guru dalam memanfaatkan berbagai sumber daya digital. Mereka tidak lagi terpaku pada model pembelajaran tradisional, tetapi mulai mengadopsi pendekatan yang lebih variatif seperti problem-based learning berbantuan aplikasi digital, simulasi interaktif untuk memvisualisasikan konsep abstrak, serta penggunaan platform kuis daring untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik secara cepat dan menyenangkan. Beberapa guru juga mengembangkan materi visual berbasis AI yang mampu menampilkan ilustrasi, animasi, atau video penjelasan yang lebih kontekstual. Inovasi ini menunjukkan bahwa guru mulai memasuki tahap transformasi digital yang lebih matang, di mana

teknologi bukan hanya sebagai alat bantu mengajar, tetapi menjadi bagian integral dalam mendesain pengalaman belajar yang bermakna (Angeli & Valanides, 2013).

Pada tahap pendampingan implementasi di kelas, semakin terlihat bagaimana guru menerapkan perangkat pembelajaran berbasis TPACK secara nyata dalam mengelola kegiatan belajar. Observasi kelas menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam dinamika interaksi antara guru, siswa, dan materi pembelajaran. Siswa tampak lebih aktif terlibat, baik melalui eksplorasi mandiri maupun kerja kolaboratif berbasis teknologi. Guru memanfaatkan berbagai perangkat seperti Learning Management System (LMS) untuk mengorganisasi materi dan tugas, aplikasi kolaboratif seperti Google Workspace atau Microsoft 365 untuk aktivitas kelompok, simulasi laboratorium virtual untuk mendukung pemahaman konsep abstrak, serta platform diskusi digital yang memungkinkan siswa bertukar ide secara real time. Pemanfaatan teknologi tersebut tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga membuka ruang interaksi baru yang sebelumnya sulit diwujudkan melalui pembelajaran konvensional.

Dampak positifnya terlihat jelas pada peningkatan motivasi dan kemandirian belajar siswa. Mereka menunjukkan antusiasme yang lebih tinggi dalam mengikuti setiap aktivitas, mampu merespon instruksi dengan cepat, serta menunjukkan kecenderungan untuk mengeksplorasi materi lebih jauh di luar tuntutan tugas. Hal ini sejalan dengan temuan Schmidt et al. (2009) yang menegaskan bahwa integrasi TPACK yang tepat dapat mendorong keterlibatan aktif dan memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, guru mengaku lebih percaya diri dalam mengelola pembelajaran berbasis digital, karena perangkat TPACK membantu mereka menyeimbangkan aspek pedagogik, konten, dan teknologi secara terpadu. Dengan demikian, pendampingan implementasi bukan hanya meningkatkan efektivitas proses belajar, tetapi juga memperkuat kompetensi profesional guru dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Umpan balik dari peserta pelatihan menunjukkan bahwa materi TPACK dinilai sangat relevan dengan kebutuhan guru di tengah percepatan transformasi pendidikan digital yang menuntut kemampuan pedagogik dan teknologi berjalan seiring. Para guru menilai bahwa pelatihan ini tidak hanya memperluas pengetahuan mereka tentang kerangka TPACK, tetapi juga memberikan peningkatan rasa percaya diri dalam mengoperasikan berbagai perangkat teknologi, merancang strategi pembelajaran yang lebih variatif, serta menghadapi tantangan teknis maupun nonteknis dalam pembelajaran digital. Bahkan guru yang sebelumnya memiliki keterbatasan pengalaman dalam penggunaan teknologi melaporkan adanya peningkatan kemampuan yang signifikan, baik dalam memilih aplikasi pembelajaran, mengelola aktivitas kelas digital, maupun memfasilitasi interaksi siswa secara daring maupun luring.

Meskipun demikian, sejumlah kendala masih ditemui dalam proses implementasi, seperti kualitas jaringan internet yang tidak stabil, keterbatasan perangkat pada sebagian siswa, serta kompetensi digital awal yang sangat beragam antar guru. Namun, kendala tersebut tidak sepenuhnya menghambat proses pembelajaran. Sebagian besar guru mampu menemukan strategi alternatif yang efektif, seperti mengoptimalkan penggunaan aplikasi offline, memanfaatkan media berbasis file lokal seperti video pembelajaran atau simulasi mandiri, serta merancang lembar kerja

digital yang sederhana namun tetap interaktif. Adaptasi ini menunjukkan bahwa guru semakin memahami bahwa integrasi teknologi tidak bergantung pada perangkat canggih, tetapi pada kreativitas dan pemilihan pendekatan pedagogik yang tepat.

Efektivitas strategi adaptif tersebut sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa fleksibilitas, kemampuan refleksi, dan adaptasi guru merupakan faktor kunci keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran (Chai, Koh, & Tsai, 2016). Dengan demikian, pelatihan TPACK tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis guru, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam menavigasi tantangan pembelajaran digital secara lebih mandiri dan profesional.

Secara keseluruhan, pelatihan tersebut memberikan dampak positif yang luas terhadap peningkatan kompetensi pedagogik guru. Tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis, pelatihan juga mendorong guru untuk mengembangkan pola pikir inovatif, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Penerapan strategi pembelajaran variatif, seperti blended learning, flipped classroom, dan pembelajaran berbasis proyek, semakin banyak diterapkan dalam praktik sehari-hari setelah guru memahami kerangka TPACK secara komprehensif. Budaya inovasi pembelajaran mulai tumbuh di sekolah, ditandai dengan adanya kolaborasi antarguru dalam merancang media digital, berbagi praktik baik (best practices), dan partisipasi aktif dalam komunitas belajar profesional.

Secara umum, pelatihan pemanfaatan TPACK terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan teknis, dan integrasi pembelajaran berbasis teknologi. Keberhasilan ini konsisten dengan berbagai penelitian terdahulu yang menegaskan bahwa TPACK mampu memperkuat kompetensi pedagogik, memperkaya strategi pembelajaran, memfasilitasi pencapaian kompetensi abad ke-21, serta meningkatkan kualitas interaksi belajar-mengajar (Koehler et al., 2013). Pendekatan pelatihan yang menggabungkan teori, praktik langsung, bimbingan teknis, dan pendampingan pascapelatihan menjadi faktor penentu keberhasilan implementasi TPACK secara berkelanjutan. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya memberikan peningkatan kompetensi jangka pendek, tetapi juga mendorong transformasi praktik pembelajaran jangka panjang di lingkungan sekolah.

KESIMPULAN

Pelatihan pemanfaatan TPACK terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi pedagogik dan kemampuan integrasi teknologi pada guru. Pelatihan yang terdiri dari analisis kebutuhan, workshop, praktik langsung, serta pendampingan implementasi ini mampu memperkuat pemahaman guru mengenai hubungan antara teknologi, pedagogi, dan konten. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman konsep TPACK, yang terlihat dari kenaikan skor pre-test ke post-test. Guru juga menunjukkan perkembangan nyata dalam kemampuan menyusun perangkat pembelajaran berbasis TPACK, memilih media digital yang tepat, serta menerapkannya secara inovatif di kelas. Implementasi di lapangan memperlihatkan adanya peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa, sementara guru menjadi lebih percaya diri dalam memanfaatkan berbagai aplikasi dan strategi pembelajaran digital.

Meskipun masih terdapat beberapa kendala seperti keterbatasan jaringan dan perangkat, guru mampu melakukan adaptasi melalui strategi alternatif yang kreatif. Secara keseluruhan, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis, tetapi juga mendorong transformasi budaya pembelajaran menuju model yang lebih kolaboratif, inovatif, dan sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, C., & Valanides, N. (2013). *Technological pedagogical content knowledge: Exploring, developing, and assessing TPACK*. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 123–158.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2016). A review of TPACK research and suggestions for future studies. *Educational Technology & Society*, 19(2), 31–51.
- Hedberg, P., & Wong, L. (2021). Teachers' digital competence and technology integration in classrooms: Challenges and opportunities. *Journal of Learning and Instruction*, 72, 101–112.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2013). The technological pedagogical content knowledge framework. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 101–111). Springer.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tay, L. Y. (2014). TPACK-in-action: Unpacking the contextual influences of teachers' design work. *Computers and Education*, 78, 20–29.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- OECD. (2020). *Digital Education Outlook 2020: Shaping the future of digital education*. OECD Publishing
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149.