

Penguatan Kompetensi TPACK Bagi Guru Melalui Pendampingan Penyusunan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis ICT

Fajrul Wahdi Ginting^{1*}, Syafrizal¹, Nanda Novita¹, Muliani¹, Halimatus Sakdiah¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Malikussaleh
Jl. Cot Tengku Nie, Reuleut, Kab. Aceh Utara

*Email: fajrulwg@unimal.ac.id

Abstrak

History Artikel
Received:
Oktober-2025;
Reviewed:
Oktober-2025;
Accepted:
Oktober-2025;
Published:
November-2025

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat kompetensi TPACK para guru melalui pelatihan dan pendampingan penyusunan media pembelajaran interaktif berbasis ICT. Target kegiatan ini adalah meningkatnya kompetensi TPACK peserta, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap profesional terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Peserta kegiatan ini berjumlah 30 orang guru fisika yang berasal dari berbagai sekolah menengah. Para peserta juga merupakan mahasiswa program Pendidikan Profesi Guru Dalam Jabatan Tahun Ajaran 2023/2024. Permasalahan yang ditemukan pada peserta adalah kesulitan dalam mengaitkan antara teknologi dengan strategis pedagogis yang tepat, dan kurangnya pelatihan serta kepercayaan diri peserta dalam bereksperimen dengan teknologi baru yang dapat dimanfaatkan untuk menyusun media pembelajaran interaktif. Metode pelaksanaan kegiatan mengadaptasi pendekatan *workshop* berbasis pendampingan (*guided online workshop*) yang dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: (1) Persiapan dan Sosialisasi; (2) Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan; (3) Tindak Lanjut dan Evaluasi. Hasil tindak lanjut dan evaluasi kegiatan diperoleh melalui pengisian kuesioner pada skala Likert oleh seluruh peserta. Pada aspek Ketercapaian Tujuan Pelatihan, 90% peserta sangat setuju bahwa kegiatan yang telah dilaksanakan berhasil meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep TPACK. Pada aspek Peningkatan Kompetensi, sebanyak 93% peserta sangat setuju bahwa mereka lebih percaya diri dalam membuat media pembelajaran interaktif setelah mengikuti pelatihan, dan 87% peserta merasa mampu membuat *storyboard* pembelajaran berbasis TPACK secara mandiri. Pada aspek Kebermanfaatan dan Dampak Kegiatan, sebanyak 93% peserta menyatakan sangat setuju bahwa pelatihan ini relevan dengan kebutuhan mereka sebagai guru fisika serta ilmu dan keterampilan yang diperoleh bermanfaat langsung untuk diterapkan di kelas.

Kata kunci: TPACK, ICT, Media Pembelajaran, Interaktif, Pendampingan

PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Infomasi dan Komunikasi (TIK) dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan. Proses belajar mengajar tidak lagi hanya bergantung pada tatap muka di kelas, dan media yang digunakan tidak hanya mengandalkan kapur, spidol, dan papan tulis, melainkan semakin banyak memanfaatkan teknologi digital yang memungkinkan pembelajaran berlangsung secara interaktif, fleksibel, dan menarik. Kondisi demikian menuntut guru untuk tidak hanya menguasai materi pelajaran (*content knowledge*), tetapi juga memahami cara mengajarkan materi pelajaran (*pedagogical knowledge*) serta mampu mengintegrasikan teknologi sebagai bagian dari proses pembelajaran (*technological knowledge*). Ketiga aspek tersebut berpadu dalam konsep *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dan menjadi kerangka penting bagi guru pada abad ke-21[1].

Dalam konteks pembelajaran sains dan fisika, penerapan TPACK menjadi sangat relevan. Pada pembelajaran sains, beberapa materi memuat konsep abstrak dan memerlukan pemahaman mendalam terhadap fenomena yang sedang dikaji. Sehingga, tanpa bantuan visualisasi atau simulasi yang memadai, siswa sering kesulitan memahami konsep-konsep tersebut. Pada bagian ini, teknologi berperan penting, melalui media pembelajaran interaktif, guru dapat menampilkan konsep-konsep abstrak secara konkret, kontekstual, dan menarik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa terhadap materi yang kompleks [2]–[4].

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua guru memiliki kemampuan yang memadai untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Kegiatan pengabdian ini melibatkan 30 orang guru fisika sebagai peserta yang berasal dari berbagai sekolah. Para peserta tersebut juga berstatus mahasiswa program Pendidikan Profesi Guru (PPG) pada tahun ajaran 2023/2024 di Universitas Malikussaleh. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh peserta. Pertama, sebagian besar peserta hanya menggunakan presentasi konvensional seperti PowerPoint tanpa interaktivitas. Media tersebut pada dasarnya cukup membantu penyampaian materi, namun belum cukup untuk menarik perhatian atau mendorong partisipasi aktif siswa. Kedua, sebagian besar peserta belum terbiasa menggunakan perangkat lunak pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi seperti *Articulate Storyline*, *Camtasia Studio*, *Genially*, atau aplikasi lain yang memiliki fungsi sejenis. Kendala tersebut tidak semata karena kurangnya pelatihan, tetapi juga disebabkan oleh keterbatasan waktu, akses, dan kepercayaan diri dalam bereksperimen dengan teknologi baru. Ketiga, sebagian peserta merasa kesulitan dalam mengaitkan antara teknologi yang digunakan dengan strategi pedagogis yang tepat. Para peserta cenderung menempatkan teknologi hanya sebagai alat bantu presentasi, bukan sebagai sarana pembelajaran aktif yang menuntun siswa menemukan konsep melalui eksplorasi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aspek pedagogis dan konten belum sepenuhnya terintegrasi dengan aspek teknologi. Hasil penelitian oleh Sukadi & Safitri [5], Ndukang dkk [6], Ginting dkk [7], sebagian besar guru masih berada pada tingkat cukup dalam penguasaan TPACK. Mereka memahami konsep dasarnya, namun belum mampu mengimplementasikannya secara optimal, terutama dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis ICT yang benar-benar interaktif dan sesuai kebutuhan siswa. Temuan tersebut menjadi tantangan tersendiri, mengingat guru yang mengikuti program PPG dituntut harus memiliki kompetensi TPACK yang baik, tidak hanya memahami konsep dasarnya, tetapi juga harus mampu mengimplementasikannya pada pembelajaran.

Untuk mengatasi masalah tersebut, terdapat beberapa alternatif solusi yang dapat dilakukan. Pertama, peningkatan kapasitas guru dapat dilakukan melalui pelatihan berbasis teori, misalnya seminar atau lokakarya yang menekankan pemahaman konsep TPACK secara konseptual. Namun, pelatihan yang hanya bersifat teoritis sering kali kurang efektif karena tidak memberikan pengalaman langsung kepada guru dalam merancang dan menggunakan media pembelajaran.

Alternatif kedua adalah pelatihan berbasis praktik (*hands-on workshop*), di mana guru tidak hanya menerima materi, tetapi juga langsung menerapkan pengetahuan dengan pendampingan dalam pembuatan produk pembelajaran. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kepercayaan diri dan kemampuan guru, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian Lubis dkk [8], Allanta & Puspita [9], Hussein [10]. Alternatif ketiga, komunitas belajar daring, memungkinkan berbagi pengalaman dan solusi antar guru, meskipun memerlukan komitmen waktu dan keterlibatan aktif. Berdasarkan analisis, solusi yang paling tepat adalah pelatihan berbasis *workshop* daring, yang menggabungkan teori dan praktik serta memberikan umpan balik langsung dari fasilitator. Pendekatan daring memudahkan keterlibatan peserta dari berbagai daerah tanpa kendala jarak dan waktu, menggunakan aplikasi *Articulate Storyline 3* yang mudah diakses dan efektif untuk pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis ICT.

Berdasarkan uraian pada pendahuluan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat kompetensi TPACK para guru fisika melalui pelatihan dan pendampingan penyusunan media pembelajaran interaktif berbasis ICT. Target utama kegiatan ini adalah meningkatnya kompetensi TPACK peserta, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap profesional terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Luaran pada kegiatan ini yaitu: (1) Produk draf media pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh masing-masing peserta; dan (2) Hasil pengisian kuesioner oleh peserta yang menunjukkan ketercapaian tujuan pelatihan, kualitas materi dan penyampaian, peningkatan kompetensi, kebermanfaatan dan dampak kegiatan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Pendampingan Penyusunan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis ICT dilaksanakan secara daring melalui media Zoom Meeting pada tanggal 10 Januari 2024 hingga 14 Februari 2024, dan melibatkan 30 orang guru fisika yang berstatus sebagai mahasiswa Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) pada saat kegiatan berlangsung. Kegiatan didampingi oleh tim pelaksana sebagai fasilitator dan narasumber yang berasal dari dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Malikussaleh.

Metode pelaksanaan kegiatan mengadaptasi pendekatan *workshop* berbasis pendampingan (*guided online workshop*) yang menekankan kombinasi antara penyampaian materi, praktik langsung, dan evaluasi hasil melalui refleksi peserta. Dalam kegiatan ini, mitra yang terdiri dari 30 orang guru fisika memainkan peran penting dalam setiap tahapan pelaksanaan, mulai dari persiapan hingga evaluasi. Mitra aktif berpartisipasi dalam setiap sesi pelatihan, tidak hanya mengikuti materi tetapi juga terlibat langsung dalam proses pembuatan media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pengajaran masing-masing mitra. Lebih lanjut metode pelaksanaan mengikuti beberapa tahapan, yaitu:

1. **Persiapan dan Sosialisasi**
Pada tahap ini melakukan komunikasi awal dengan para guru peserta untuk mengidentifikasi kebutuhan, tingkat penguasaan TIK, dan pengalaman peserta dalam mengembangkan media pembelajaran. Mitra terlibat dalam memberikan informasi terkait kebutuhan mereka, yang kemudian dianalisis untuk menyesuaikan materi pelatihan agar relevan dengan kondisi peserta. Selain itu, mitra juga berpartisipasi dalam menentukan jadwal dan mekanisme pelatihan yang fleksibel, agar dapat menyesuaikan dan seminimum mungkin tidak mengganggu jadwal mengajar di sekolah masing-masing.
2. **Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan**
Pada tahap ini dilakukan selama lima sesi utama secara daring dengan pendekatan *learning by doing*. Seluruh sesi menggabungkan paparan teori singkat, demonstrasi penggunaan perangkat lunak, serta praktik langsung oleh peserta dengan bimbingan oleh fasilitator. Sesi 1 (hari ke-1), fasilitator memperkenalkan kembali konsep TPACK dan pentingnya integrasi teknologi dalam pembelajaran. Pada sesi ini juga peserta diperkenalkan pada *interface* dan fitur utama aplikasi *Articulate Storyline 3*. Sesi 2 (hari ke-2), peserta diberi paparan materi dan praktik memanfaatkan fitur-fitur utama seperti, pembuatan slide, penyisipan audio-video, animasi, dan *triggers* untuk interaktivitas. Sesi 3 (hari ke-3), menyusun elemen teknologi yang digunakan dengan tujuan pedagogis dan konsep fisika yang diajarkan di kelas. Sesi 4 (hari ke-4), menambahkan quiz interaktif, *feedback*, serta sistem penilaian hasil belajar. Sesi 5 (hari ke-5), presentasi draf media pembelajaran interaktif dalam format HTML5 oleh peserta. Narasumber memberikan umpan balik terkait aspek desain, kejelasan konten, serta kesesuaian antara tujuan pembelajaran dan teknologi yang digunakan.

3. Tindak Lanjut dan Evaluasi
Setelah pelatihan selesai, mitra ikut berperan dalam evaluasi kegiatan melalui instrumen kuesioner berbasis skala Likert untuk menilai aspek-aspek seperti: Ketercapaian Tujuan Pelatihan, Kualitas Materi dan Penyampaian, Peningkatan Kompetensi, Kebermanfaatan dan Dampak kegiatan. Keterlibatan mitra dalam proses evaluasi memberikan informasi yang berharga untuk meningkatkan kualitas kegiatan di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan dan Sosialisasi

Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan komunikasi awal dengan para guru peserta untuk mengidentifikasi kebutuhan, tingkat penguasaan TIK, dan pengalaman peserta dalam mengembangkan media pembelajaran. Berdasarkan peninjauan oleh tim, sebanyak 63% peserta cukup terbiasa memanfaatkan media pembelajaran berbasis ICT. Media berbasis ICT yang sering digunakan guru terbatas pada PowerPoint yang minim interaktifitas, simulasi PhET, dan video yang unduh dari youtube, Namun, kondisi tersebut belum maksimal menarik minat dan perhatian siswa. Berdasarkan hasil identifikasi juga diperoleh, meskipun para peserta belum akrab dengan aplikasi penyusunan media pembelajaran interaktif seperti *Articulate Storyline*, secara umum para peserta memiliki tingkat penguasaan TIK yang cukup. Para peserta juga tidak jarang memanfaatkan aplikasi seperti *Canva* dan aplikasi penyunting video untuk mendukung pembelajaran yang berorientasi pada TPACK, meskipun belum optimal memanfaatkan potensi dari aplikasi-aplikasi tersebut.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, materi pelatihan difokuskan pada tiga komponen utama TPACK, yaitu teknologi, pedagogi, dan konten fisika, yang kemudian diterjemahkan ke dalam panduan praktis berupa modul penggunaan aplikasi *Articulate Storyline 3* untuk menyusun media pembelajaran interaktif. Modul juga dilengkapi dengan contoh *storyboard*, langkah-langkah pembuatan media interaktif, serta panduan publikasi hasil ke format HTML5.

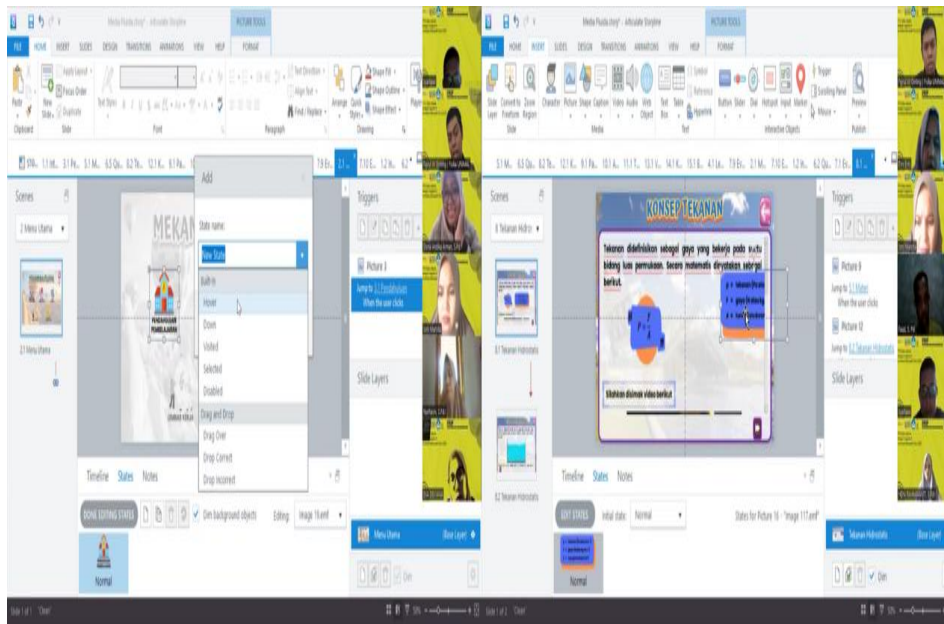
Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan

Sesi 1 (hari ke-1), peserta diperkenalkan kembali dengan konsep TPACK, *Overview* media pembelajaran interaktif yang meliputi definisi, manfaat media digital sesuai kurikulum Merdeka dan pentingnya integrasi teknologi dalam pembelajaran. Sesi ini juga menampilkan contoh media pembelajaran interaktif untuk memotivasi peserta, kemudian peserta diperkenalkan pada *interface* dan fitur utama aplikasi *Articulate Storyline 3*. Para peserta juga diperkenalkan aset media (gambar, audio, video, animasi, *font* teks) yang akan digunakan peserta sebagai bahan dalam menyusun media pembelajaran interaktif. Adapun suasana pelaksanaan kegiatan di hari pertama dapat dilihat pada Gambar 1.



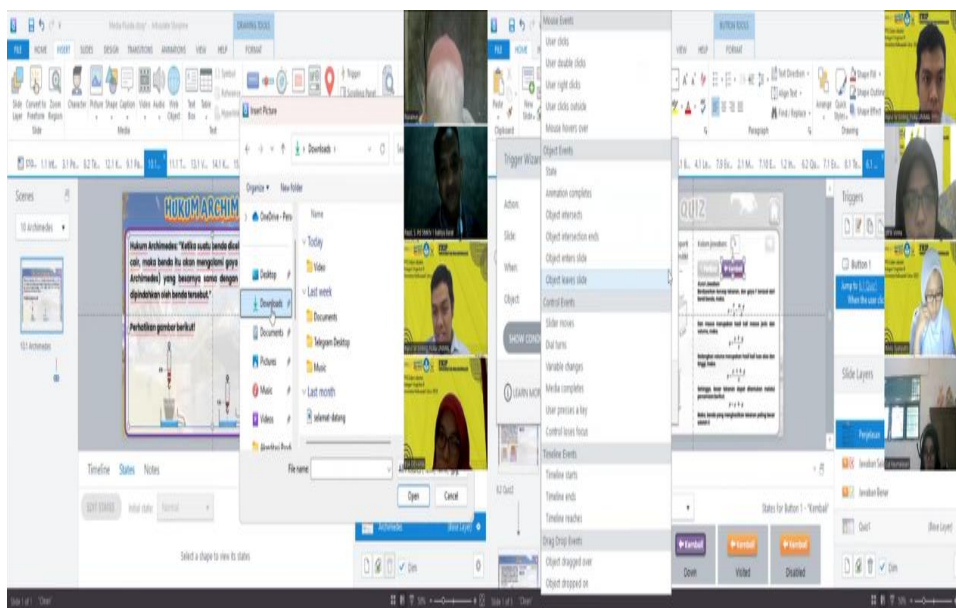
Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan di Hari Pertama

Sesi 2 (hari ke-2), peserta diberi paparan materi singkat dan praktik langsung memanfaatkan fitur-fitur utama seperti, pembuatan slide, penyisipan audio-video, animasi, dan *triggers* untuk interaktivitas. Pada sesi ini peserta difokuskan merancang *storyboard* media pembelajaran, membuat halaman pembuka dan menu utama. Peserta membuat konsep awal media interaktif, seperti menentukan struktur konten, interaksi, dan desain *interface*. Kegiatan pelatihan dan praktik pada hari kedua dapat dilihat pada Gambar 2.

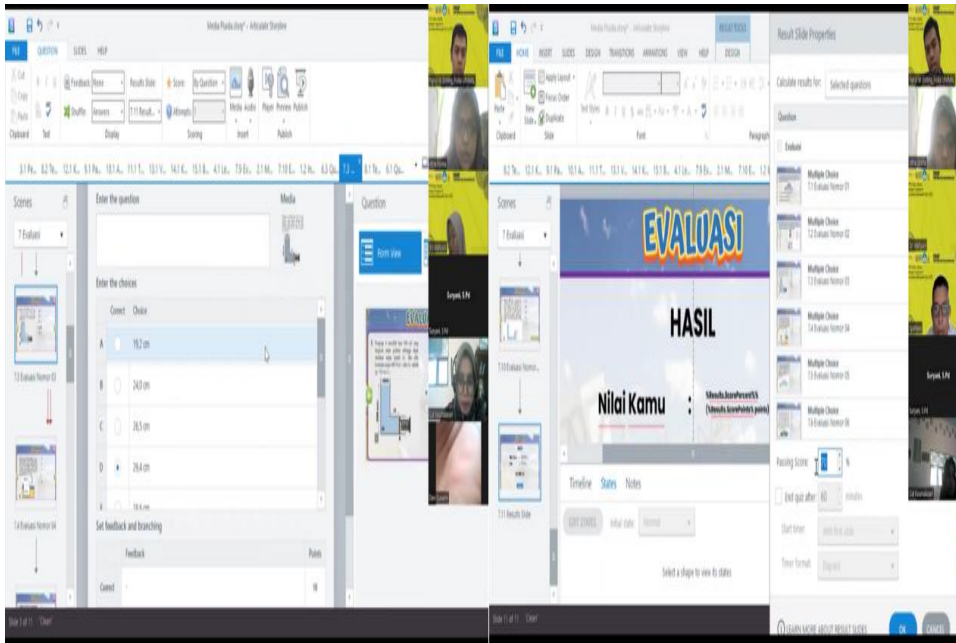


Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan di Hari Kedua

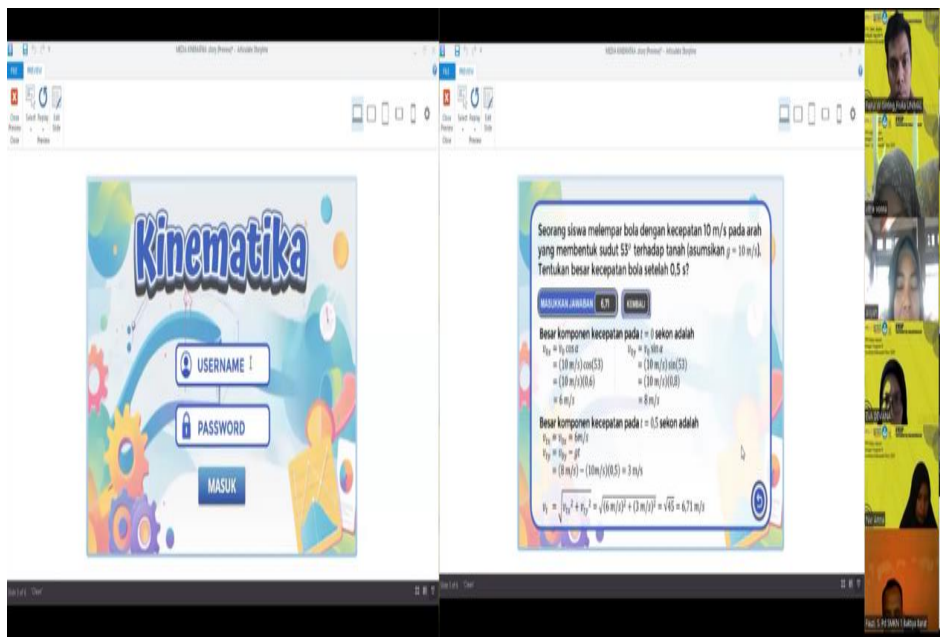
Sesi 3 (hari ke-3), pada sesi ini peserta diarahkan untuk menghubungkan setiap elemen teknologi yang digunakan dengan tujuan pedagogis dan konsep fisika yang diajarkan di kelas. Pada sesi ini juga peserta mulai membuat prototipe media pembelajaran sesuai *storyboard* yang telah dirancang peserta. Pelaksanaan kegiatan hari ketiga dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan Kegiatan di Hari Ketiga



Gambar 4. Pelaksanaan Kegiatan di Hari Keempat



Gambar 5. Pelaksanaan Kegiatan di Hari Kelima

Sesi 4 (hari ke-4), pada sesi ini peserta berlatih menambahkan quiz interaktif, *feedback*, serta sistem penilaian hasil belajar secara otomatis pada media pembelajaran masing-masing. Pada sesi ini juga, fasilitator memberikan koreksi dan saran selama proses penyusunan media pembelajaran interaktif. Kegiatan hari keempat dapat dilihat pada Gambar 4.

Sesi 5 (hari ke-5), pada sesi terakhir, setiap peserta mempresentasikan draf media pembelajaran interaktif dalam format HTML5. Narasumber memberikan umpan balik terkait aspek desain, kejelasan konten, serta kesesuaian antara tujuan pembelajaran dan teknologi yang digunakan. Sesi ini juga menjadi forum refleksi bersama untuk mengevaluasi manfaat kegiatan dan rencana tindak lanjut. Adapun pelaksanaan kegiatan di hari kelima dapat dilihat pada Gambar 5.

Tindak Lanjut dan Evaluasi

Hasil tindak lanjut dan evaluasi diperoleh melalui instrumen kuesioner dengan skala Likert yang diisi oleh seluruh peserta. Analisis dilakukan untuk empat aspek utama, yaitu: Ketercapaian Tujuan Pelatihan, Kualitas Materi dan Penyampaian, Peningkatan Kompetensi, Kebermanfaatan dan Dampak Kegiatan.

Pada aspek Ketercapaian Tujuan Pelatihan, mayoritas peserta menyatakan sangat setuju bahwa tujuan pelatihan tercapai dengan baik. Sebanyak 93% peserta sangat setuju bahwa materi pelatihan sesuai dengan tujuan yang disampaikan di awal, sementara 90% peserta merasa sangat setuju pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep TPACK. Selain itu, 87% peserta menyatakan mampu mengikuti alur kegiatan dari awal hingga akhir dengan baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa struktur kegiatan yang sistematis serta panduan praktik yang disiapkan oleh tim pelaksana cukup efektif membantu peserta memahami proses penyusunan media pembelajaran interaktif.

Pada aspek Kualitas Materi dan Penyampaian mendapatkan respon sangat baik. Sebanyak 93% peserta sangat setuju menilai narasumber menguasai materi dan mampu menjawab pertanyaan dengan jelas. Materi disampaikan secara sistematis, mudah dipahami, dan relevan dengan konteks pembelajaran fisika di sekolah. Peserta juga memberikan apresiasi terhadap penggunaan contoh media yang bervariasi, karena membantu mereka memahami penerapan konsep TPACK yang lebih kontekstual. Waktu pelatihan dinilai cukup untuk memahami materi dasar, namun beberapa peserta mengusulkan penambahan durasi untuk memperdalam fitur lanjutan *Articulate Storyline 3*.

Pada aspek Peningkatan Kompetensi, sebanyak 93% peserta sangat setuju bahwa mereka lebih percaya diri dalam membuat media pembelajaran interaktif setelah mengikuti pelatihan, dan 87% peserta merasa mampu membuat *storyboard* pembelajaran berbasis TPACK secara mandiri, serta 73% peserta telah berhasil mengoperasikan fitur dasar hingga lanjutan aplikasi *Articulate Storyline 3*. Sebanyak 80% peserta juga telah menambahkan quiz interaktif dalam media interaktif, sementara sisanya masih memerlukan pendampingan lebih lanjut. Secara keseluruhan, kegiatan ini terbukti meningkatkan kemampuan teknis sekaligus memperkuat pemahaman konseptual peserta mengenai integrasi TIK dalam pembelajaran fisika.

Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Mishra & Koehler [1] dan diperkuat oleh Ginting dkk [7], Sukaesih dkk [11] yang menegaskan bahwa peningkatan kompetensi TPACK bagi guru memerlukan pengalaman langsung melalui praktik dan refleksi, bukan hanya pelatihan teori. Model pelatihan berbasis pendampingan seperti yang dilakukan dalam kegiatan ini terbukti efektif menumbuhkan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi.

Pada aspek Kebermanfaatan dan Dampak Kegiatan, sebanyak 93% peserta menyatakan sangat setuju bahwa pelatihan ini relevan dengan kebutuhan mereka sebagai guru fisika serta menilai ilmu dan keterampilan yang diperoleh bermanfaat langsung untuk diterapkan di kelas. Selain itu, 90% peserta mengaku terinspirasi untuk merancang pembelajaran yang lebih inovatif dengan memanfaatkan media interaktif. Dampak lain yang cukup signifikan adalah terbentuknya komunitas belajar daring antar guru fisika yang tetap berinteraksi pascapelatihan, sehingga menjadi ruang berbagi pengalaman dan ide pengembangan media pembelajaran selanjutnya.

Analisis Hasil Produk Media Pembelajaran

Analisis terhadap 30 draf media pembelajaran yang telah diselesaikan oleh para peserta menunjukkan hasil yang cukup baik. Sebagian besar media menampilkan struktur pembelajaran yang terdiri dari: halaman pembuka, petunjuk penggunaan, peta konsep, materi, aktivitas interaktif, serta evaluasi. Berdasarkan penilaian tim, sekitar 77% produk media pembelajaran telah memenuhi kriteria integrasi TPACK secara baik, dengan demikian para peserta dianggap mampu menyeimbangkan konten fisika, strategi pedagogis, dan penggunaan teknologi. Media

yang dihasilkan juga menampilkan desain yang cukup menarik, meskipun masih terdapat beberapa kekurangan seperti konsistensi tata letak dan penyesuaian ukuran font.

Namun demikian, peningkatan signifikan terlihat pada kemampuan guru dalam mengaitkan teknologi dengan tujuan pembelajaran, yang menjadi esensi dari TPACK. Salah satu contoh yang menonjol adalah media interaktif pada topik *Listrik Dinamis* yang menampilkan simulasi interaktif arus dan tegangan menggunakan *trigger animations*, serta evaluasi dengan umpan balik otomatis. Hasil ini memperkuat pernyataan Koehler dkk [12] bahwa kemampuan guru dalam memadukan unsur teknologi dan pedagogi akan muncul secara alami ketika guru memiliki pengalaman langsung dalam mendesain pembelajaran digital berbasis konten.

KESIMPULAN

Penguatan Kompetensi TPACK Bagi Guru Melalui Pendampingan Penyusunan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis ICT merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kompetensi guru fisika di era digital. Kegiatan yang telah dilaksanakan tidak hanya memperkuat kemampuan teknis guru dalam menggunakan perangkat lunak seperti *Articulate Storyline 3*, tetapi juga memperdalam pemahaman konseptual tentang bagaimana teknologi dapat mendukung pembelajaran yang bermakna. Secara umum, kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan kompetensi guru dalam memahami dan menerapkan konsep TPACK melalui penyusunan media pembelajaran interaktif berbasis ICT. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pada aspek pemahaman konsep, keterampilan teknis, dan kepercayaan diri guru.

Produk media yang dihasilkan menjadi bukti nyata bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran fisika dapat dilakukan secara kreatif dan kontekstual. Melalui kegiatan pelatihan seperti ini, guru tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga menjadi *creator* pembelajaran digital yang inspiratif bagi siswa. Selain itu, kegiatan yang telah dilaksanakan juga memberikan kontribusi nyata terhadap misi Program Pendidikan Profesi Guru (PPG), yaitu membentuk guru yang profesional, adaptif, dan akrab dengan teknologi. Dengan demikian, pelatihan dan pendampingan ini tidak hanya berperan sebagai kegiatan peningkatan kapasitas individu, tetapi juga sebagai strategi penguatan ekosistem pendidikan digital di tingkat sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Mishra and M. J. Koehler, "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge," *Teach. Coll. Rec. Voice Scholarsh. Educ.*, vol. 108, no. 6, pp. 1017–1054, 2006, doi: 10.1177/016146810610800610.
- [2] F. W. Ginting, R. Unaida, W. Widya, and H. Sakdiah, "Kelayakan Media Pembelajaran Mikro Reflektif Berbasis Virtual Reality Terintegrasi Tpack," *J. Dedik. Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 1059–1066, 2024, doi: 10.30601/dedikasi.v8i2.4592.
- [3] H. Sakdiah, F. W. Ginting, and I. Fatwa, "VR Teaching Media Creation Training as an Effort to Improve Pedagogical Competence in the Implementation of the Independent Curriculum," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 9, no. 3, pp. 781–789, 2025, doi: 10.31849/dinamisia.v9i3.23649.
- [4] I. R. Lukman, U. M. Dewi, R. Unaida, A. Almunawarah, and I. Nura, "Pendampingan Penyusunan Asemen dan Pembelajaran Inovatif Terintegrasi Media Untuk Meningkatkan Efektifitas dalam Pembelajaran," *J. Vokasi*, vol. 8, no. 3, p. 481, 2024, doi: 10.30811/vokasi.v8i3.5724.
- [5] E. Sukadi and D. F. Safitri, "Analisis Kemampuan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Calon Guru Fisika dalam Mata Kuliah Micro Teaching," *Kappa J.*, vol. 8, no. 1, pp. 148–153, 2024, doi: 10.29408/kpj.v8i1.24570.
- [6] S. Ndukang, G. W. Nau, and H. Missa, "Pemanfaatan Aplikasi Canva Dalam Mendesain LKPD Interaktif bagi Guru-Guru SMP dan SMA Se-Kecamatan Kelubagolit Kabupaten Flores Timur," *J. Vokasi*, vol. 8, no. 3, p. 379, 2024, doi: 10.30811/vokasi.v8i3.5630.

- [7] F. W. Ginting, . W., H. Sakdiah, N. Novita, . S., and A. K. Damanik, “Interactive Audio-Visual Learning Media Through Articulate Storylines Containing Problem-Based Contextual Learning to Improve Students’ HOTS and Scientific Attitudes,” *Int. J. Relig.*, vol. 5, no. 12, pp. 1031–1044, 2024, doi: 10.61707/z5c4xg78.
- [8] R. Lubis, F. W. Ginting, M. Muliani, N. Novita, W. Widya, and M. Absa, “Pengembangan Media Video Pembelajaran Fisika Berbasis Powtoon Pada Materi Gelombang Bunyi Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas Xi,” *Relativ. J. Ris. Inov. Pembelajaran Fis.*, vol. 6, no. 2, p. 106, 2024, doi: 10.29103/relativitas.v6i2.14124.
- [9] T. R. Allanta and L. Puspita, “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Peserta Didik: Dampak PjBL-STEM Pada Materi Ekosistem,” *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 7, no. 2, pp. 158–170, 2021, doi: 10.21831/jipi.v7i2.42441.
- [10] B. Hussein, “Addressing Collaboration Challenges in Project-Based Learning: The Student’s Perspective,” *Educ. Sci.*, vol. 11, no. 8, 2021, doi: 10.3390/educsci11080434.
- [11] S. Sukaesih, S. Ridlo, and S. Saptono, “Analisis Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge (Tpack) Calon Guru Pada Mata Kuliah Pp Bio,” *FKIP UNS J. Syst.*, vol. 21, pp. 58–64, 2017.
- [12] Matthew J Koehler, Punya Mishra, and William Cain, “What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?,” *J. Educ.*, vol. 193, no. 3, pp. 13–19, Oct. 2013, doi: 10.1177/002205741319300303.