



Penguatan literasi digital guru pesantren melalui edukasi media pembelajaran interaktif dengan google site dan PhET: Meningkatkan keterampilan mengajar dalam konteks pendidikan pesantren

Khusaini^{1*}, Arif Hidayat¹, ST. Ulfawanti Intan Subadra¹, Ahmad Taufiq¹, Sri Rahmawati²

¹Universitas Negeri Malang, Malang Indonesia

²Universitas Kristen Cipta Wacana, Malang Indonesia

*email Koresponden Penulis: khusaini.fmipa@um.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diajukan: 2025-03-14

Diterima: 2025-05-05

Diterbitkan: 2025-05-19



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2025 Penulis

ABSTRAK

Literasi digital di kalangan guru pesantren masih menghadapi tantangan, terutama dalam pemanfaatan media pembelajaran interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk memperkuat literasi digital guru pesantren melalui pelatihan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Google Sites dan PhET. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa 80% peserta mengalami peningkatan kepercayaan diri dalam mengoperasikan kedua alat tersebut. Google Sites dan PhET dinilai efektif dalam mendukung pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran sains yang membutuhkan pendekatan visual dan eksperimen. Namun, ditemukan beberapa kendala teknis, seperti kesulitan dalam pembuatan situs pembelajaran yang efektif, yang menunjukkan perlunya dukungan tambahan pada tahap implementasi dan pasca-pelatihan. Meskipun keterampilan teknis guru meningkat, evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk mengukur dampak jangka panjang terhadap kualitas pembelajaran di pesantren, terutama dengan melibatkan siswa sebagai responden dalam analisis. Secara keseluruhan, penggunaan Google Sites dan PhET menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan interaktivitas serta pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Untuk menjaga keberlanjutan manfaat pelatihan, direkomendasikan pelatihan lanjutan, forum diskusi, dan pengembangan berkelanjutan media berbasis teknologi dalam mendukung pengajaran yang lebih efektif di lingkungan pesantren.

Kata Kunci: literasi digital; media pembelajaran; google site

Cara mensitasi artikel:

Khusaini, Hidayat, A., Subadra, S. U. I., Taufiq, A., & Rahmawati, S. (2025). Penguatan literasi digital guru pesantren melalui edukasi media pembelajaran interaktif dengan google site dan PhET: Meningkatkan keterampilan mengajar dalam konteks pendidikan pesantren. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(2), 420–430. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v6i2.23449>

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah membawa dampak besar dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Kemajuan teknologi yang berkembang pesat, seperti kecerdasan buatan, internet of things (IoT), dan big data, telah mengubah cara belajar mengajar secara signifikan. Teknologi tidak hanya mempengaruhi metode

pengajaran tetapi juga membuka peluang bagi pembelajaran jarak jauh, interaktif, dan berbasis media digital yang lebih menarik. Hal ini mengharuskan dunia pendidikan untuk beradaptasi cepat terhadap perubahan tersebut, baik dalam proses pembelajaran di kelas maupun dalam pengelolaan administrasi pendidikan. Meskipun teknologi sudah mulai diadopsi oleh banyak institusi pendidikan, tantangan besar masih ada, terutama di lembaga pendidikan tradisional seperti pesantren. Pesantren, yang memiliki pendekatan pendidikan konvensional, menghadapi hambatan dalam mengimplementasikan media pembelajaran berbasis teknologi. Keterbatasan literasi digital di kalangan pengajar dan terbatasnya akses terhadap perangkat teknologi yang memadai menjadi tantangan utama. Banyak pesantren yang masih bergantung pada metode ceramah tradisional dengan media sederhana seperti papan tulis dan buku teks. Hal ini berimplikasi pada rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta terbatasnya efektivitas dalam memahami konsep-konsep yang lebih kompleks, terutama dalam mata pelajaran sains dan matematika yang membutuhkan pendekatan interaktif.

Penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran interaktif memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan keterlibatan siswa. Aplikasi seperti Google Site dan PhET dapat menjadi solusi dalam hal ini. Google Site memungkinkan guru untuk membuat laman pembelajaran yang mudah diakses oleh siswa, sedangkan PhET menyediakan simulasi sains yang interaktif, memungkinkan siswa untuk menguji dan memahami konsep-konsep secara langsung. Kedua aplikasi ini sangat cocok untuk digunakan di pesantren karena mudah diakses dan memungkinkan pembelajaran berbasis eksperimen. Untuk mewujudkan hal ini, penguatan literasi digital bagi guru pesantren menjadi sangat penting. Berdasarkan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky, pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan media yang relevan (Barrouillet, 2015; Pass, 2007). Oleh karena itu, pelatihan penggunaan aplikasi ini bagi guru sangat dibutuhkan. Dengan melibatkan guru dalam perancangan dan penggunaan media pembelajaran ini, keterampilan mengajar mereka akan meningkat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di pesantren. Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan telah terbukti dapat meningkatkan kualitas pengajaran, seperti yang terlihat dalam studi sebelumnya tentang penguatan kompetensi guru di Madrasah Aliyah (Rahmawati et al., 2024). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android dalam pendidikan STEM di pesantren juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran (Taufiq et al., 2025). Namun, meskipun ada upaya tersebut, masih terdapat kesenjangan dalam literasi digital di kalangan guru pesantren yang perlu segera diatasi.

Metode Participatory Action Research (PAR) dipilih dalam kegiatan ini untuk memastikan bahwa pengembangan media dilakukan secara kolaboratif, melibatkan guru pesantren dari identifikasi kebutuhan hingga evaluasi (Rahmawati et al., 2024). Pendekatan ini memastikan bahwa setiap tahap pengembangan media dilakukan bersama-sama dengan guru, yang

memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan praktis yang langsung diterapkan dalam konteks pembelajaran di pesantren. Tujuan utama dari pengabdian ini adalah untuk meningkatkan literasi digital guru pesantren serta keterampilan mereka dalam membuat dan menggunakan media pembelajaran interaktif. Peningkatan keterampilan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di pesantren. Selain itu, pendekatan ini juga memberikan kesempatan bagi pesantren untuk berkembang dan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran yang lebih modern dan efisien. Sebagai hasilnya, diharapkan generasi yang terlahir dari pesantren dapat bersaing di era digital ini dengan keterampilan yang lebih unggul. Pentingnya literasi digital di pesantren tidak hanya terbatas pada pengajaran materi akademik tetapi juga dalam pengelolaan administrasi dan sistem pendidikan yang lebih efisien. Seiring dengan perkembangan teknologi, pesantren perlu bertransformasi menjadi lembaga pendidikan yang lebih dinamis dan responsif terhadap perubahan zaman. Guru yang terlatih dalam penggunaan teknologi akan lebih mampu mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi ke dalam kelas mereka, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa.

Pelatihan media pembelajaran interaktif ini juga memberikan kesempatan bagi guru pesantren untuk memahami pentingnya penerapan metode pembelajaran yang berbasis teknologi dalam setiap aspek pengajaran mereka. Selain itu, pelatihan ini juga memberikan wawasan tentang bagaimana teknologi dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif dan menarik, serta mendukung pengembangan keterampilan kritis dan kreatif siswa. Lebih jauh lagi, penguatan literasi digital ini akan membawa dampak positif tidak hanya dalam hal peningkatan kualitas pengajaran, tetapi juga dalam menciptakan budaya belajar yang lebih inklusif dan aksesibel. Dengan mengadopsi teknologi dalam pembelajaran, pesantren dapat memperluas cakupan pendidikan mereka, mengakses sumber daya pendidikan global, dan memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih luas. Dalam kesimpulannya, meskipun tantangan yang dihadapi pesantren dalam mengadopsi teknologi cukup besar, langkah-langkah konkret seperti penguatan literasi digital guru dan pemanfaatan media pembelajaran interaktif seperti Google Site dan PhET dapat memberikan solusi yang signifikan. Melalui pelatihan dan pengembangan keterampilan digital, guru pesantren dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mereka, yang pada gilirannya akan memberikan manfaat besar bagi siswa dan pendidikan pesantren secara keseluruhan. Dengan demikian, pendidikan pesantren dapat bersaing di era digital dan menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan global.

METODE

Metode penelitian berbasis pengabdian ini menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR), yang berfokus pada kolaborasi aktif antara peneliti dan peserta penelitian, yaitu guru pesantren. Guru pesantren dilibatkan secara langsung dalam setiap tahap penelitian, mulai dari perencanaan, pelaksanaan pelatihan, hingga evaluasi dan refleksi. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan identifikasi masalah dan kebutuhan melalui wawancara dengan

pimpinan pesantren dan guru yang terlibat. Peran stakeholder seperti pimpinan pesantren dan ahli teknologi pendidikan sangat penting dalam memastikan bahwa pelatihan yang diberikan sesuai dengan visi pesantren dan perkembangan teknologi pendidikan. Selanjutnya, peneliti dan guru bekerja sama merancang materi pelatihan, dengan fokus pada penggunaan alat pembelajaran digital, seperti Google Sites dan PhET, yang dipilih karena kemudahannya dalam membuat materi pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan kualitas pengajaran. Pada tahap implementasi, pelatihan dilakukan dalam beberapa sesi.

Sesi pertama adalah pengenalan teori tentang media pembelajaran interaktif, yang memfokuskan pada penggunaan Google Sites untuk membuat laman pembelajaran dan PhET untuk simulasi sains. Guru-guru kemudian dilibatkan secara langsung dalam pembuatan materi pembelajaran menggunakan kedua alat tersebut. Dengan cara ini, guru tidak hanya menjadi peserta pasif, tetapi berperan aktif dalam merancang materi sesuai kebutuhan pesantren, sehingga keterampilan teknis mereka dalam menggunakan teknologi dapat berkembang. Setelah pelatihan, tahap berikutnya adalah evaluasi dan refleksi, yang bertujuan untuk menilai pemahaman guru tentang media pembelajaran interaktif dan keterampilan teknis yang diperoleh, serta penerapannya dalam konteks pesantren. Kuisioner evaluasi dan diskusi reflektif digunakan untuk mengumpulkan data. Kuisioner mengukur pemahaman guru terhadap materi pelatihan dan keterampilan yang telah dipelajari, sementara diskusi reflektif memberi kesempatan bagi guru untuk merenungkan tantangan yang mereka hadapi selama implementasi dan memberikan masukan untuk perbaikan program pelatihan. Diskusi ini memungkinkan guru berbagi pengalaman dan mengidentifikasi solusi atas masalah yang mereka hadapi dalam penggunaan teknologi. Untuk memastikan kesinambungan pelatihan, dilakukan sesi webinar atau forum diskusi online setelah pelatihan, yang memberikan ruang bagi guru untuk berbagi pengalaman, tantangan, dan solusi dalam menggunakan media pembelajaran interaktif. Peneliti juga memberikan dukungan berkelanjutan untuk memastikan para guru dapat terus mengembangkan keterampilan mereka dalam menggunakan teknologi.

Data yang dikumpulkan dari kuisioner dan diskusi reflektif akan dianalisis menggunakan metode analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi tantangan dan pengalaman guru, sementara analisis kuantitatif menilai tingkat pemahaman dan keterampilan yang diperoleh guru dalam menggunakan alat pembelajaran. Hasil analisis ini akan digunakan untuk merancang tindakan lanjutan dan perbaikan program pelatihan. Melalui pendekatan PAR, pelatihan ini diharapkan dapat memberikan keterampilan praktis kepada guru pesantren yang langsung diterapkan dalam pembelajaran, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran di pesantren. Keterlibatan aktif guru dalam setiap tahap penelitian diharapkan memberikan dampak berkelanjutan dalam peningkatan literasi digital dan kualitas pengajaran di pesantren, yang akhirnya akan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam beberapa tahun terakhir, terutama setelah pandemi covid-19, teknologi berkembang sangat pesat. Dampak perkembangan teknologi ini ternyata juga berdampak di dunia pendidikan. Sekarang, dalam proses belajar mengajar guru banyak memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran, seperti pembuatan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan oleh guru atau pendidik untuk memudahkan penyampaian materi kepada siswa yang melibatkan semua panca indera (Hasan et al., 2021). Telah dijelaskan sebelumnya jika siswa mampu mengingat 83% dari yang mereka lihat, sehingga media pembelajaran dirasa akan sangat berdampak pada kegiatan proses pembelajaran. Namun, banyak guru masih menggunakan cara lama yaitu ceramah dan memanfaatkan buku LKS untuk mengajar. Hal ini karena kurangnya pengetahuan dan ketrampilan dalam memanfaatkan teknologi. Permasalahan tersebut nyata juga dialami oleh sekolah-sekolah di lingkungan Pondok Pesantren Mambaul Ulum Paiton. Sejatinya, pembuatan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi dapat diasah melalui pelatihan pengembangan media pembelajaran. Program pengabdian ini diadakan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi tenaga pendidik terutama terkait media pembelajaran berbasis teknologi. Kegiatan ini diawali dengan diadakannya FGD untuk membahas rancangan kegiatan pengabdian yang rencananya akan diadakan bulan Juli 2024. Kegiatan FGD dilakukan pada tanggal 29 Mei 2024 yang diikuti oleh perwakilan wakil kurikulum dan guru dari sekolah MI, MTs, MA, dan SMK di lingkungan PP Mambaul Ulum, Paiton, serta Prof. Dr. Ahmad Taufiq, M.Si., dan Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si yang merupakan perwakilan tim pengabdian (Gambar 1).



Gambar 1. Kegiatan FGD

Hasil FGD merencanakan jika dalam kegiatan pengabdian akan dilakukan pelatihan pengembangan media pembelajaran yang memanfaatkan *google sites* dan *phet*. *Google site* merupakan website yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan mudah untuk dioperasikan (Takdir et al., 2023). Sedangkan PhET adalah salah satu media pembelajaran interaktif yang bisa diakses bebas guna memudahkan pembelajaran terutama IPA karena PhET bisa digunakan dalam menjelaskan prinsip dan konsep materi dengan perbantuan laboratorium online

(Muzana et al., 2023). Sehingga media pembelajaran ini sangat bermanfaat untuk sekolah yang masih memiliki keterbatasan laboratorium.



Gambar 2. Penyampaian materi oleh Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si.

Selanjutnya, program pengabdian dilakukan pada tanggal 12 – 13 Juli 2024 yang berlokasi di aula PP Mambaul Ulum Paiton. Dalam kegiatan ini narasumber yang dihadirkan adalah dosen-dosen FMIPA UM yang sangat berkompeten yaitu Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si., Erni Yulianti, Ph.D., Nurul Hidayat, Ph.D., dan Khusaini, Ph.D. Pada tanggal 12 Juli 2024, Kegiatan ini dimulai dengan sambutan dari perwakilan PP Mambaul Ulum, Paiton. Materi pertama disampaikan oleh Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si (Gambar 2). Beliau menyampaikan materi terkait “Kurikulum Merdeka dalam Konteks Madrasah”. Dikesempatan kali ini, Beliau menyampaikan bahwa madrasah memiliki kesempatan yang sama dalam mengimplementasikan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka memberikan kesempatan kepada guru dan siswa dalam berkreasi saat proses pembelajaran. Untuk menyambung materi pertama, Erni Yulianti, Ph.D (Gambar 3). Menyampaikan materi terkait STEAM: *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*. Materi ini tentunya sangat mendukung pendekatan kurikulum merdeka yang harus diterapkan di madrasah. STEAM merupakan salah satu metode pembelajaran yang sangat mendukung kreativitas siswa dalam pembelajaran terutama permasalahan terkait sains untuk meningkatkan literasi-numerasi siswa (Sari et al., 2021).



Gambar 3. Penyampaian materi oleh Erni Yulianti, Ph.D

Untuk melengkapi dua materi sebelumnya, dalam pengabdian ini juga diberikan pelatihan terkait google sites sebagai salah satu sarana media pembelajaran yang dapat diakses secara gratis dan mudah dijangkau, serta dioperasikan. Materi terkait dengan google sites disampaikan langsung oleh Nurul Hidayat, Ph.D, beliau menyampaikan materi bertema “*Google Sites: Media Pembelajaran Madrasah Berkualitas*” (Gambar 4). Disesi ini beliau tidak hanya memberikan materi, namun juga secara interaktif membimbing guru dalam membuat media pembelajaran menggunakan *Google Sites*. Materi terakhir terkait media pembelajaran interaktif yang sangat bisa diterapkan dalam kurikulum merdeka adalah PhET yang disampaikan oleh Khusaini, Ph.D. Dalam sesi terakhir, Bapak Khusaini juga membimbing guru dalam mengakses dan menggunakan PhET melalui <https://phet.colorado.edu/>. Akan tetapi, jika ingin mengeksplor lebih lanjut dapat secara langsung mengakses website PhET. Kegiatan ini diakhiri dengan sesi tanya jawab (Gambar 5). Selama proses pelatihan, guru-guru terlihat sangat antusias dalam menyimak materi yang diberikan. Sesi tanya jawab juga sangat interaktif. Umpan balik yang diberikan sangat membantu guru-guru untuk memahami *google sites* dan PhET.



Gambar 4. Penyampaian materi oleh Nurul Hidayat, Ph.D

Selama proses pelatihan diketahui bahwa peserta sangat tertarik dan interaktif dalam mengikuti setiap sesi pelatihan. Namun, ada beberapa kendala yang dihadapi selama pelatihan yaitu tidak semua peserta membawa laptop sehingga banyak peserta yang kesulitan melakukan praktik pembuatan Google sites dan PhET. Hasil evaluasi yang dilakukan setelah kegiatan pelatihan menunjukkan bahwa 83,33% peserta setuju jika materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan peserta. Selanjutnya, 78,13% peserta setuju jika materi yang disampaikan mudah dipahami. Oleh karena itu, dengan kegiatan yang diadakan dua hari tersebut, diharapkan memberi pengetahuan kepada guru di lingkungan sekolah PP Mambaul Ulum Paiton, serta meningkatkan kompetensi guru terutama media pembelajaran sehingga mampu meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah PP Mambaul Ulum Paiton.



Gambar 5. Sesi tanya jawab

Untuk menindaklanjuti kegiatan pelatihan pemanfaatan google sheet dan PhET, tim pengabdian melakukan FGD untuk mengevaluasi dan memperbaiki hasil Google sheet dan PhET (Gambar 6). FGD ini dilakukan pada tanggal 11 November 2024 di Departemen Fisika UM. Guru diminta mempresentasikan google sheet dan PhET yang telah mereka buat. Selanjutnya, tim pengabdian memberikan masukan agar setelah pengabdian ini, kedua media tersebut dapat langsung diterapkan saat proses pembelajaran. Tentunya, jika kedua media pembelajaran tersebut digunakan dalam proses pembelajaran akan meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya di Pesantren. *Pertama*, pemanfaatan Google sites dapat mempermudah guru dan siswa dalam mengakses materi pembelajaran, menciptakan dan menyampaikan materi secara terstruktur dan interaktif. Hal ini memudahkan siswa untuk mengakses materi dimanapun dan kapanpun ketika mereka membutuhkan. Selanjutnya, penggunaan media PhET memudahkan simulasi pembelajaran dan praktikum virtual yang membantu siswa agar lebih memahami konsep materi khususnya fisika (Sahida, 2022). Keuntungan lainnya adalah PheET simulation termasuk media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan kapanpun dan diulang-ulang untuk memahami sebuah materi (Manulang et al., 2024).



Gambar 6. FGD: Evaluasi dan perbaikan media pembelajaran

Pelatihan yang dilaksanakan untuk penguatan literasi digital guru pesantren menunjukkan dampak yang signifikan terhadap pemahaman dan keterampilan peserta, khususnya dalam penggunaan media pembelajaran interaktif seperti Google Sites dan PhET. Berdasarkan hasil evaluasi kuisioner, sekitar 80% guru merasa lebih percaya diri dalam menggunakan kedua alat ini setelah mengikuti pelatihan. Sebagian besar peserta mengungkapkan bahwa pengenalan media yang lebih interaktif dan dinamis sangat membantu meningkatkan kualitas pengajaran mereka, terutama dalam mata pelajaran yang memerlukan pendekatan visual dan eksperimen, seperti sains. Penggunaan Google Sites untuk pembuatan laman pembelajaran yang terstruktur dan PhET untuk simulasi eksperimen menjadi alat yang efektif dalam mendukung proses belajar mengajar. Namun, meskipun hasil evaluasi menunjukkan respon yang positif, pelatihan ini juga menghadirkan beberapa tantangan yang perlu dicatat. Salah satu kendala yang dihadapi oleh sebagian besar peserta adalah kurangnya pengalaman dalam memanfaatkan teknologi secara intensif dalam pembelajaran. Beberapa guru mengalami kesulitan teknis saat mengoperasikan Google Sites dan PhET, terutama pada tahap pembuatan situs pembelajaran yang sederhana namun efektif. Hal ini menunjukkan perlunya dukungan teknis yang lebih intensif pada tahap implementasi dan pasca-pelatihan. Untuk itu, pelatihan lanjutan atau sesi tindak lanjut perlu dirancang untuk memastikan bahwa keterampilan yang diperoleh dapat dipertahankan dan berkembang lebih lanjut.

Sebagian besar peserta berhasil mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam kelas mereka. Sebagai contoh, di salah satu pesantren, beberapa guru mulai menggunakan Google Sites untuk membuat laman pembelajaran yang memudahkan siswa mengakses materi yang lebih terstruktur dan menyediakan ruang bagi mereka untuk mengikuti simulasi dan mendapatkan referensi belajar lainnya. Selain itu, penggunaan PhET untuk simulasi eksperimen sains meningkatkan keterlibatan siswa yang sebelumnya kesulitan memahami konsep-konsep sains abstrak, sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan. Hal ini sesuai dengan temuan yang menunjukkan bahwa simulasi berbasis komputer efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks (Lai et al., 2016). Meskipun ada peningkatan dalam penerapan teknologi, perubahan terukur dalam efektivitas pembelajaran dan peningkatan keterlibatan siswa di kelas perlu dianalisis lebih lanjut. Indikator yang dapat digunakan untuk mengukur dampak pelatihan ini meliputi peningkatan partisipasi siswa dalam diskusi kelas, pemahaman yang lebih baik terhadap materi pelajaran, serta hasil ujian atau tugas yang lebih memuaskan. Oleh karena itu, evaluasi berkelanjutan yang melibatkan siswa sebagai responden sangat penting untuk mengetahui dampak konkret pelatihan dalam konteks pembelajaran di pesantren.

Dari sisi implementasi, langkah-langkah tindak lanjut perlu diperjelas. Salah satunya adalah menyelenggarakan sesi webinar atau forum diskusi online yang memungkinkan guru untuk terus berbagi pengalaman, memecahkan masalah, dan memperbarui keterampilan mereka. Melalui forum ini, peneliti dapat memberikan dukungan berkelanjutan kepada para guru, yang pada gilirannya akan

meningkatkan keberlanjutan dampak pelatihan. Evaluasi berkelanjutan, seperti kuisioner pasca-pelatihan atau pengamatan di lapangan, juga sangat penting untuk memonitor aplikasi keterampilan yang telah diajarkan serta hambatan yang masih dihadapi para guru dalam penggunaan alat pembelajaran interaktif. Terkait dengan pengembangan alat yang digunakan, Google Sites memungkinkan guru untuk membuat laman pembelajaran yang lebih terstruktur dan mudah diakses, serta memungkinkan integrasi berbagai media digital. Sementara itu, PhET mendukung simulasi sains yang dapat diakses langsung oleh siswa, memberikan mereka kesempatan untuk menguji teori dalam konteks yang lebih nyata dan interaktif. Penggunaan kedua alat ini terbukti efektif dalam menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan mendukung pemahaman mereka terhadap materi pelajaran

Dampak dari pengabdian ini tidak hanya terbatas pada peningkatan keterampilan digital guru, tetapi juga membuka potensi pengembangan program pelatihan serupa di pesantren lain. Rencana tindak lanjut yang melibatkan pelatihan tambahan atau ekspansi ke pesantren lain sangat penting untuk memperluas dampak positif. Temuan dari pelatihan ini dapat dijadikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan materi pelatihan yang lebih spesifik atau pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih kompleks. Kendati demikian, meskipun ada tantangan yang harus dihadapi, pelatihan ini memberikan dampak positif dalam peningkatan literasi digital dan kualitas pengajaran di pesantren. Keterlibatan aktif guru dalam setiap tahap penelitian dan pelatihan, serta evaluasi dan refleksi yang berkelanjutan, diharapkan dapat memberikan dampak yang berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di pesantren dan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran yang lebih efektif.

SIMPULAN

Pelatihan penggunaan Google Sites dan PhET berhasil meningkatkan literasi digital guru pesantren, dengan 80% peserta melaporkan peningkatan kepercayaan diri dalam mengoperasikan alat tersebut. Para guru mengapresiasi media pembelajaran interaktif yang diterapkan, khususnya untuk mata pelajaran yang membutuhkan pendekatan visual dan eksperimen seperti sains. Namun, kendala teknis dalam penggunaan alat ini, seperti pembuatan situs pembelajaran yang efektif, menunjukkan perlunya dukungan lebih lanjut pada tahap implementasi dan pasca-pelatihan. Meskipun keterampilan penggunaan kedua alat ini meningkat, dampak jangka panjang terhadap kualitas pembelajaran masih perlu dianalisis lebih lanjut. Evaluasi berkelanjutan yang melibatkan siswa sebagai responden penting untuk mengukur perubahan dalam keterlibatan dan pemahaman mereka. Penggunaan Google Sites dan PhET menunjukkan potensi dalam meningkatkan interaktivitas dan pemahaman siswa terhadap materi yang sulit. Untuk menjaga keberlanjutan manfaat pelatihan, disarankan adanya pelatihan lanjutan dan forum diskusi untuk memperkuat penerapan keterampilan yang diperoleh guru. Selain itu, tindak lanjut evaluasi dan pengembangan alat

pembelajaran berbasis teknologi sangat penting untuk mendukung pengajaran yang lebih efektif dan berkelanjutan di pesantren.

DAFTAR RUJUKAN

- Barrouillet, P. (2015). Theories of cognitive development: From Piaget to today. *Developmental Review*, 38, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.004>
- Hasan, M., Milawati, M., Darodjat, D., Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., Rahmat, A., Masdiana, M., & Indra, I. (2021). *Media pembelajaran*. Tahta media group.
- Lai, C.-L., Hwang, G.-J., Liang, J.-C., & Tsai, C.-C. (2016). Differences between mobile learning environmental preferences of high school teachers and students in Taiwan: A structural equation model analysis. *Educational Technology Research and Development*, 64(3), 533–554. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9432-y>
- Manulang, L., Elisabeth, J., & Alexander, J. (2024). Upaya Peningkatan Minat Belajar Fisika Dengan Menggunakan Metode PhET Simulation. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 2(1), 29–34. <https://doi.org/10.55606/lencana.v2i1.2968>
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda. (2023). Penggunaan Simulasi Phet Terhadap Efektifitas Belajar IPA | Muzana | Jurnal Dedikasi Pendidikan. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1). <https://doi.org/10.30601/dedikasi.v5i1.1587>
- Pass, S. (2007). When Constructivists Jean Piaget And Lev Vygotsky Were Pedagogical Collaborators: A Viewpoint From A Study Of Their Communications. *Journal of Constructivist Psychology*, 20(3), 277–282. <https://doi.org/10.1080/10720530701347944>
- Rahmawati, S., Wahyuni, S., & Syakur, Abd. (2024). Optimalisasi mutu pembelajaran di Madrasah Aliyah (MA) melalui program penguatan kompetensi dan profesionalisme guru. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 5(3), 458–467. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v5i3.21656>
- Sahida, D. (2022). Pengaruh media phet terhadap hasil belajar fisika dasar 1 STKIP muhammadiyah sungai penuh. *Edu Research*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.47827/jer.v3i1.67>
- Sari, P. N., Jumadi, & Ekayanti, A. (2021). penerapan model pembelajaran steam (science, technology, engineering, art, and math) untuk penguatan literasi-numerasi siswa. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 1(2), 89–96. <https://doi.org/10.53769/jai.v1i2.90>
- Takdir, M., Zulkifli, N., & Ferdiansyah, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Pada Mata Kuliah Desain Pesan. *Academy of Education Journal*, 14(2), 757–771.
- Taufiq, A., Hidayat, N., Yulianti, E., Nikmah, A., Rahmawati, S., & Wahyuni, S. (2025). Peningkatan kualitas pembelajaran STEM melalui pengembangan media berbasis android packaging kit di lingkungan pesantren. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 8(1), 151–161. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v8i1.22489>