

Integrasi Teknologi Animasi dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kompetensi Guru MGMP IPA Kabupaten Maros

Afrinaramadhani Hatta^{*1}, Ramlawati², Sitti Saenab³, Salma Samputri⁴, Ahmad Zuhudy⁵

^{1,2,3,4,5} Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

*e-mail: afrinaramadhani@unm.ac.id¹, ramlawati@unm.ac.id², sitti.saenab@unm.ac.id³, salmasamputri@unm.ac.id⁴, ahmad.zuhudy@unm.ac.id⁵

Received:
04.07.2025

Revised:
30.07.2025

Accepted:
25.08.2025

Available online:
20.09.2025

Abstract: The development of digital technology has brought new opportunities in improving the quality of education. One relevant innovation is the use of animation media in science learning, which can visualize abstract concepts into interactive and understandable representations. This article reports a community service program conducted by lecturers from Universitas Negeri Makassar through training activities for science teachers in Maros Regency, South Sulawesi. The program consisted of seminars, workshops, and mentoring in developing animation-based learning media using Powtoon and Animaker applications. The results indicate an improvement in teachers' understanding of digital media concepts, technical skills in producing animations, and motivation to integrate digital learning media into their teaching practices. This program contributes to enhancing teacher competencies and supports the transformation toward more engaging science education.

Keywords: digital learning media, animation, science education, teacher competence, community service

Abstrak: Perkembangan teknologi digital telah memberikan peluang baru dalam peningkatan kualitas pendidikan. Salah satu inovasi yang relevan adalah penggunaan media animasi dalam pembelajaran IPA, yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami. Artikel ini melaporkan program pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh dosen Universitas Negeri Makassar melalui kegiatan pelatihan guru IPA di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Program terdiri atas seminar, workshop, dan pendampingan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis animasi menggunakan aplikasi Powtoon dan Animaker. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman guru terhadap konsep media digital, keterampilan teknis dalam menghasilkan animasi, serta motivasi untuk mengintegrasikan media digital dalam praktik pembelajaran. Program ini berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi guru sekaligus mendukung transformasi pembelajaran IPA yang lebih menarik dan menyenangkan.

Kata kunci: media pembelajaran digital, animasi, IPA, kompetensi guru, pengabdian masyarakat

1. PENDAHULUAN

Abad 21 menuntut guru untuk memiliki keterampilan mengintegrasikan teknologi digital ke dalam sebuah pembelajaran (Shamdas, 2022; Astutik & Hariyati, 2021). Mata pelajaran IPA merupakan bidang yang membutuhkan inovasi, karena banyak konsep yang bersifat abstrak dan sulit dipahami oleh siswa (Mayer, 2009; Swistiyawati & Indrayani, 2024; Rahmawati et al., 2021). Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak guru di Kabupaten Maros yang menggunakan media konvensional seperti poster atau teks sederhana dalam pembelajaran, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep IPA sering kurang optimal (Nira & Ghuftron, 2015; Anita et al., 2025; Darmayanti & Pratama, 2024). Oleh karena itu, program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan pembuatan media animasi digital agar pembelajaran IPA menjadi lebih interaktif, efektif, dan menyenangkan.

Penelitian menunjukkan bahwa animasi mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep siswa (Rieber, 1991; Melati et al., 2023; Nurhasanah et al., 2024). Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru dalam pembuatan media animasi menjadi solusi yang urgen untuk menciptakan pembelajaran IPA yang lebih efektif dan menyenangkan.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian meliputi:

1. Seminar pengenalan media animasi dan aplikasinya dalam pembelajaran IPA
2. Pelatihan pembuatan animasi menggunakan Powtoon dan Animaker

3. Pendampingan dalam merancang produk animasi sesuai materi IPA
4. Evaluasi melalui angket untuk mengukur peningkatan pemahaman, keterampilan, dan motivasi guru.

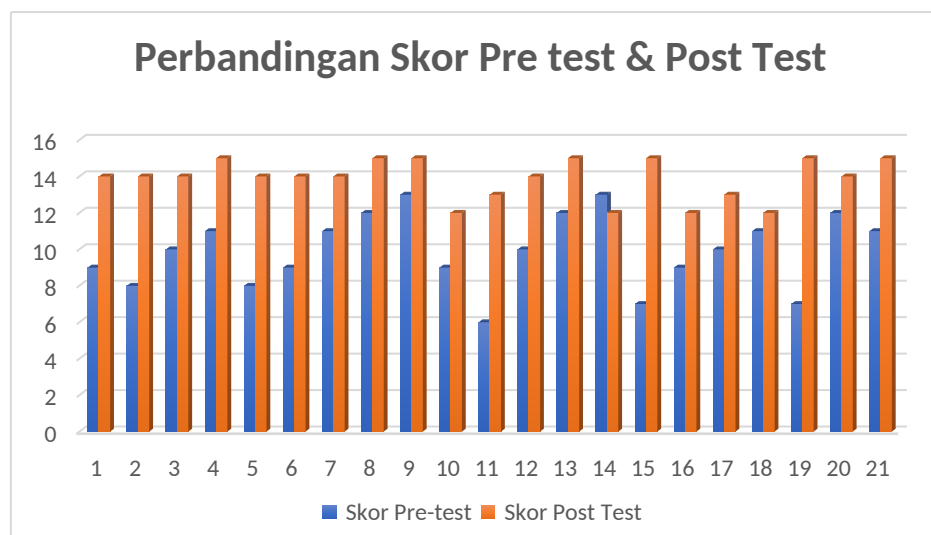
Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kabupaten Maros selama lima bulan dengan melibatkan 21 guru IPA yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA. Pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam tiga tahapan utama yang saling berkesinambungan. Pada bulan pertama dan kedua dilaksanakan seminar yang fokus pada pengenalan konsep media animasi digital serta urgensi penggunaannya dalam pembelajaran IPA. Selanjutnya, pada bulan ketiga dan keempat dilaksanakan workshop dan pendampingan intensif yang menekankan keterampilan praktis guru dalam membuat animasi sederhana menggunakan aplikasi Powtoon dan Animaker, dimulai dari penyusunan *storyboard* hingga menghasilkan produk animasi. Tahap terakhir dilaksanakan pada bulan kelima berupa evaluasi menyeluruh untuk menilai efektivitas kegiatan, yang dilakukan melalui tes awal dan tes akhir analisis dengan *uji t sampel berpasangan* menggunakan SPSS, serta penyebaran angket kepuasan peserta yang dianalisis secara deskriptif. Indikator keberhasilan ditentukan pada tiga aspek, peningkatan yaitu pemahaman guru terhadap konsep media animasi, keterampilan guru dalam menghasilkan produk animasi sederhana yang relevan dengan materi IPA, dan motivasi guru untuk mengintegrasikan animasi ke dalam praktik pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peningkatan Pemahaman Guru

Guru yang semula belum familiar dengan animasi mulai memahami potensi media digital untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Temuan ini mendukung pendapat Smaldino, Lowther, & Russell (2008); Permana *et al* (2024) bahwa media digital dapat memfasilitasi komunikasi dan pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis SPSS, diperoleh gambaran bahwa terdapat peningkatan yang signifikan antara skor pretest dan posttest guru IPA. Rata-rata skor pretest berada pada kategori cukup dengan nilai sekitar 11, sedangkan rata-rata skor posttest meningkat menjadi sekitar 14. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru setelah mengikuti pelatihan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa peningkatan ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan sebagai dampak positif dari intervensi pelatihan yang diberikan.



Gambar 3. Hasil Angket Kepuasan Peserta

Analisis inferensial menggunakan uji paired sample t-test dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara skor pretest dan posttest guru setelah mengikuti pelatihan pembuatan media animasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata selisih skor sebesar -2,76 dengan standar

deviasi 1,72. Nilai t-hitung sebesar -7,319 pada derajat kebebasan (df) = 20 menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Selain peningkatan skor, guru juga berhasil membuat beberapa produk animasi sederhana dengan tema energi, sistem organ manusia, dan fenomena alam. Animasi berdurasi 1–3 menit tersebut dikembangkan menggunakan aplikasi Powtoon dan Animaker, serta memanfaatkan fitur AI untuk mempercepat proses desain.

Tabel 1. Hasil SPSS

Mean	Std.Deviation	t	df
-2.76190	1.72930	-7.319	20

Tabel 2. Descriptive Statistics

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Dev	Variance
NGain	21	1.00	.00	1.00	.5434	.24954	.062
Valid N (listwise)	1.21						

Peningkatan pemahaman ini tidak hanya tercermin dari hasil kuantitatif, tetapi juga tampak dari respon dan interaksi guru selama kegiatan berlangsung. Pada awal kegiatan, sebagian besar guru menunjukkan keraguan dan menganggap pembuatan animasi sebagai sesuatu yang sulit dilakukan, terutama karena keterbatasan pengetahuan mereka mengenai aplikasi pembuat animasi. Namun seiring dengan berlangsungnya sesi seminar dan workshop, pemahaman guru mengenai konsep media animasi dan potensi penggunaannya dalam pembelajaran semakin berkembang. Guru mulai memahami bahwa animasi tidak hanya sekedar media tambahan, tetapi juga dapat menjadi sarana utama untuk menjelaskan konsep IPA yang abstrak, misalnya alur peredaran darah manusia, proses fotosintesis, atau siklus udara.



Gambar 2. Dokumentasi Produk Animasi Peserta

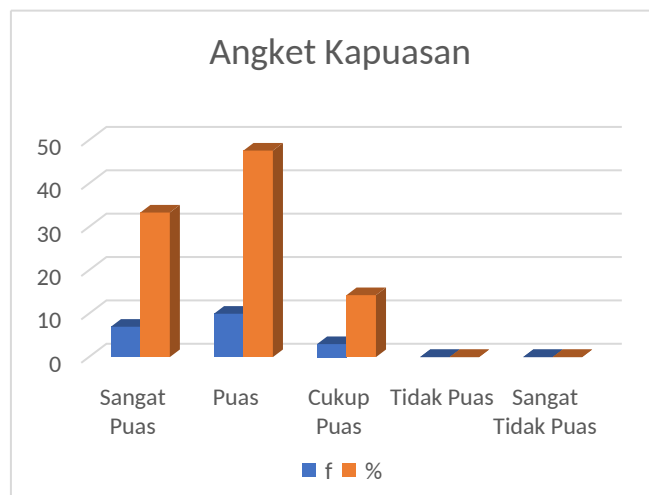
Pemahaman guru yang semakin baik juga terlihat dari kemampuan mereka dalam menyusun storyboard sebelum membuat animasi. Pada awalnya, banyak guru yang tidak terbiasa merancang alur cerita pembelajaran. Namun setelah diberikan contoh dan pendampingan, mereka mulai dapat memetakan materi IPA ke dalam urutan visual yang logis, sistematis, dan menarik. Hal ini menunjukkan bahwa guru tidak hanya memahami konsep animasi dari sisi teknis, tetapi juga mampu mengintegrasikannya ke dalam desain pembelajaran yang sesuai dengan tujuan instruksional.

Lebih jauh lagi, peningkatan pemahaman guru juga dapat dikaitkan dengan perubahan paradigma dalam memandang peran teknologi digital di kelas. Jika sebelumnya teknologi dianggap sebagai tambahan yang sekedar memperindah presentasi, kini guru mulai melihatnya sebagai kebutuhan esensial untuk menciptakan pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan zaman. Perubahan paradigma ini sangat penting karena menjadi dasar bagi guru untuk terus berinovasi, bukan hanya dalam penggunaan animasi, tetapi juga dalam mengintegrasikan teknologi digital lainnya di masa mendatang.

3.2 Hasil Angket Kepuasan Peserta

Evaluasi keberhasilan pelatihan tidak hanya dilakukan melalui pretest dan posttest, tetapi juga melalui penyebaran angket kepuasan kepada seluruh peserta. Angket ini disusun untuk

mengukur persepsi guru terhadap aspek-aspek pelatihan, meliputi relevansi materi, kejelasan transparansi, efektivitas metode, kualitas pendampingan, dan kebermanfaatan hasil kegiatan terhadap praktik pembelajaran di kelas. Angket menggunakan skala Likert lima poin, mulai dari kategori “sangat tidak puas” hingga “sangat puas”, sehingga memungkinkan diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat kepuasan peserta.



Gambar 3. Hasil Angket Kepuasan Peserta

Berdasarkan hasil tabulasi, diperoleh skor kepuasan peserta yang berkisar antara 37 hingga 65 dari skor maksimal 65. Rata-rata skor berada pada kategori tinggi dengan mayoritas responden memberikan penilaian “puas” hingga “sangat puas”. Data ini menunjukkan bahwa pelatihan dinilai relevan, bermanfaat, dan sesuai dengan kebutuhan guru IPA dalam menghadapi tantangan pembelajaran berbasis teknologi. Temuan ini juga memperkuat analisis hasil kuantitatif pretest dan posttest, yang sebelumnya menampilkan adanya peningkatan pemahaman guru setelah mengikuti pelatihan. Dengan demikian, baik secara kognitif maupun afektif, pelatihan ini berhasil memberikan dampak positif terhadap peserta.

Jika ditinjau lebih mendalam, aspek yang memperoleh apresiasi tertinggi dari guru adalah kejelasan materi dan metode penyediaan. Peserta menyatakan bahwa materi pelatihan disusun secara sistematis, mulai dari pengenalan teori dasar hingga praktik langsung, sehingga mudah diikuti oleh guru dengan tingkat kemampuan yang beragam. Penyampaian materi juga dinilai komunikatif dan interaktif, didukung dengan contoh-contoh konkret yang relevan dengan konteks pembelajaran IPA. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan suatu pelatihan tidak hanya bergantung pada substansi materi, tetapi juga pada strategi, fasilitas yang digunakan oleh pemateri.

Selain kejelasan materi, aspek pendampingan juga memperoleh skor tinggi dalam angket kepuasan. Guru merasa terbantu dengan adanya fasilitator yang aktif mendampingi saat proses praktik pembuatan animasi. Pendampingan ini penting karena sebagian besar guru sebelumnya belum pernah menggunakan aplikasi pembuat animasi, sehingga mereka memerlukan bimbingan langsung dalam mengoperasikan fitur, menyusun *storyboard*, dan menyelesaikan produk animasi. Kehadiran fasilitator yang responsif membuat guru merasa lebih percaya diri untuk mencoba hal baru, sekaligus meminimalkan rasa takut gagal dalam menggunakan teknologi.

Dari sisi kebermanfaatan, sebagian besar guru menilai bahwa pelatihan ini memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran di kelas. Guru menyatakan bahwa produk animasi yang mereka hasilkan dapat langsung digunakan sebagai media pembelajaran IPA, baik dalam format tayangan video maupun integrasi ke dalam presentasi berbasis PowerPoint. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif dan berdampak langsung pada praktik mengajar. Guru juga menyampaikan bahwa animasi yang dihasilkan berpotensi meningkatkan minat belajar siswa, karena menyajikan konsep-konsep IPA dalam bentuk visual yang

dinamis dan menarik.

Lebih lanjut, hasil angket menampilkan pelatihan bahwa ini turut memotivasi guru untuk mengembangkan keterampilan teknologi secara berkelanjutan. Beberapa responden menyatakan keinginannya untuk mengeksplorasi aplikasi animasi lain yang lebih kompleks, serta mencoba mengintegrasikan animasi ke dalam pembelajaran berbasis proyek. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan tidak hanya meningkatkan kepuasan sesaat, tetapi juga menumbuhkan semangat inovasi dan komitmen guru untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi.

Namun demikian, meskipun hasil angket secara umum menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, terdapat pula catatan yang perlu menjadi perhatian untuk perbaikan program di masa depan. Beberapa guru menyampaikan bahwa waktu yang dirasakan pelatihan masih terbatas sehingga belum semua materi dapat dipraktikkan secara mendalam. Selain itu, keterbatasan fasilitas pendukung, seperti akses internet yang kurang stabil dan spesifikasi perangkat laptop yang tidak merata, menjadi kendala yang sedikit mengurangi kenyamanan peserta. Hal ini menjadi masukan penting agar penyelenggara pelatihan berikutnya dapat menyiapkan durasi yang lebih panjang serta dukungan teknis yang lebih memadai.

Motivasi dan Tantangan

Kegiatan pelatihan pembuatan media animasi digital memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi guru IPA dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Motivasi tersebut dapat dijelaskan dari dua perspektif, yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik.

Motivasi intrinsik muncul dari kesadaran guru bahwa penggunaan animasi dapat membantu mereka dalam menyajikan konsep-konsep IPA yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Guru merasa lebih percaya diri untuk memanfaatkan teknologi setelah mengetahui bahwa aplikasi seperti Powtoon dan Animaker menyediakan antarmuka yang sederhana serta fitur berbasis kecerdasan buatan yang memudahkan proses desain animasi. Kepercayaan diri ini sejalan dengan teori motivasi belajar menurut Uno (2006), yang menyatakan bahwa keyakinan individu terhadap kemampuan (self-efisiensi) berperan penting dalam meningkatkan motivasi untuk melakukan suatu tugas. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya membekali guru dengan keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan keyakinan mereka untuk mengadopsi teknologi digital dalam kegiatan pembelajaran.

Selain motivasi intrinsik, pelatihan ini juga menumbuhkan motivasi ekstrinsik. Banyak guru menyadari bahwa penguasaan teknologi merupakan salah satu kompetensi penting dalam menghadapi tuntutan kurikulum abad ke-21. Kompetensi tersebut menjadi indikator profesionalisme guru yang berimplikasi pada peningkatan kualitas pembelajaran, penghargaan dari peserta didik, dan pengakuan dari pihak sekolah. Hal ini sesuai dengan pendapat Degeng (2013) yang menegaskan bahwa profesionalisme guru ditentukan oleh kemampuannya menguasai strategi pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan perkembangan zaman. Dengan demikian, motivasi guru untuk menggunakan animasi tidak hanya didorong oleh kepuasan pribadi, tetapi juga oleh kebutuhan untuk memenuhi standar profesional.

Meskipun motivasi guru meningkat, integrasi animasi dalam pembelajaran tetap menghadapi beberapa tantangan struktural maupun teknis. Tantangan pertama adalah keterbatasan infrastruktur sekolah. Sebagian besar sekolah di Kabupaten Maros, terutama yang berada di wilayah pinggiran, belum memiliki fasilitas teknologi yang memadai, seperti jaringan internet stabil, perangkat komputer dengan spesifikasi layak, serta proyektor di setiap kelas. Kondisi ini dapat menghambat implementasi animasi yang membutuhkan dukungan perangkat keras dan lunak secara optimal (Munir, 2008).

Tantangan kedua adalah keterbatasan waktu. Guru pada umumnya memiliki beban kerja yang cukup padat, mulai dari persiapan perangkat terbuka, pelaksanaan pembelajaran, hingga kegiatan administratif. Situasi ini seringkali menyulitkan guru untuk meluangkan waktu khusus dalam merancang media animasi. Padahal, meskipun aplikasi pembuat animasi relatif mudah digunakan, proses perancangan tetap memerlukan kreativitas, perencanaan, dan ketelitian yang memakan

waktu.

Tantangan ketiga adalah heterogenitas kemampuan guru dalam menguasai teknologi. Meskipun semua peserta mengalami peningkatan keterampilan, terdapat perbedaan signifikan antara guru yang terbiasa menggunakan perangkat digital dengan mereka yang jarang berinteraksi dengan teknologi. Guru dengan kemampuan awal yang rendah memerlukan waktu lebih panjang dan pendampingan lebih intensif agar dapat mencapai keterampilan yang setara dengan rekan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan program serupa di masa mendatang sangat bergantung pada desain pelatihan yang adaptif terhadap kebutuhan peserta dengan tingkat kemampuan yang beragam.

Selain itu, terdapat tantangan (keberlanjutan). Pelatihan yang dilaksanakan dalam durasi singkat belum sepenuhnya menjamin konsistensi guru dalam mengintegrasikan animasi ke dalam pembelajaran. Tanpa adanya dukungan berkelanjutan, baik dari pemerintah daerah, sekolah, maupun komunitas guru, motivasi yang telah tumbuh berpotensi menurun. Oleh karena itu, diperlukan tindak lanjut strategi berupa pelatihan lanjutan, forum berbagi praktik baik (best practice), dan kebijakan sekolah yang mendukung inovasi pembelajaran berbasis teknologi.

Luaran Kegiatan

Program menghasilkan: (1) produk animasi guru IPA, (2) artikel ilmiah, (3) dokumentasi video kegiatan, dan (4) rencana pendaftaran HKI.



Gambar 4. Dokumentasi Pelatihan

4. KESIMPULAN

Program pelatihan integrasi teknologi animasi dalam meningkatkan kompetensi guru IPA di Kabupaten Maros, baik dari segi pengetahuan, keterampilan, maupun motivasi berjalan dengan baik. Aplikasi animasi yang diperkenalkan dalam pelatihan ini yakni aplikasi *Powtoon* dan *Animaker*, di mana kedua aplikasi ini sudah didukung dengan fitur AI sehingga pengguna aplikasi dapat membuat

animasi hanya dengan memberikan penjelasan yang sesuai dengan materi yang ingin dibuatkan animasinya. Peserta yang awalnya belum familiar bahkan tidak tahu sama sekali aplikasi pembuat animasi akhirnya menjadi tahu bahwa ada banyak aplikasi yang dapat digunakan dalam membuat animasi dan penggunaannya cukup mudah.

Antusias peserta terlihat dengan berbagai macam media animasi sederhana yang dibuat pada saat pelatihan. Dengan bantuan AI, penggunaan media animasi yang tadinya harus dilakukan secara bertahap dan membutuhkan proses yang tidak sebentar menjadi mudah dilakukan, sehingga peserta pelatihan sangat termotivasi untuk mengintegrasikan media animasi ke dalam proses pembelajaran. Ke depannya, kegiatan serupa perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan dukungan sarana teknologi agar pembelajaran IPA semakin interaktif dan inovatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar atas dukungan pendanaan PNBP tahun 2025 sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada MGMP Guru IPA Kabupaten Maros yang telah berkenan dan antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan ini. Semoga pengalaman dan *sharing* ilmu yang telah diberikan dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, I., Rohartati, S., Gumilar, A. C., & Lisnawati, C. (2025). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran dengan Menggunakan Canva Bagi Guru-Guru SDN Parumasan Kec. Paseh Kab. Sumedang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(3), 2862-2869.
- Astutik, P., & Hariyati, N. (2021). Peran Guru dan Strategi Pembelajaran dalam Penerapan Keterampilan Abad 21 pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, 09(03), 619-638.
- Darmayanti, N. W. S., & Pratama, P. A. K. (2024). Evaluasi Kemampuan Guru dalam Menggunakan Media Pembelajaran IPA Berbantuan Canva. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 7(2), 119-128.
- Degeng, N. S. (2013). *Ilmu Pembelajaran*. Bandung: Aras Media.
- Gafur, A. (2012). *Desain pembelajaran: konsep, model, dan aplikasinya*. Yogyakarta: Ombak.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Melati, E., Fayola, A. D., Hita, I. P. A. D., Saputra, A. M. A., Zamzani., & Ninasari, A. (2023). Pemanfaatan Animasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *Journal on Education*, 06(01), 732-741.
- Munir. (2008). Penggunaan learning management system (LMS) di perguruan tinggi. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 29(1), 152-159.
- Nira, E., & Ghufro, A. (2015). Pengaruh penggunaan media PowerPoint terhadap minat dan hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 2(1), 94-104.
- Nurhasanah, N., Arni, Y., Ramadhani, R. A., Sania., & Laras. (2024). Pengembangan Pembelajaran Berbasis Video Animasi pada Materi Terbentuknya Pelangi di Sekolah dasar Negeri 1 Rengas Pitu. *Journal of Science and Research*, 5(3), 1181-1188.
- Permana, B. S., Hazizah, L. A., & Herlambang, Y. T. (2024). Teknologi Pendidikan: Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi di Era Digitalisasi. *Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 4(1), 19-28.
- Rahmawati, S., Paradia, P. A., & Noor, F. M. (2021). Meta Analisis Media Pembelajaran IPA SMP/MTs Berbasis Virtual Reality. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 12-25.
- Rieber, L. P. (1991). Animation, incidental learning, and continuing motivation. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 318-328.
- Shamdas, M. B. (2022). Penyuluhan dan pendampingan perancangan model pembelajaran inovatif melalui lesson study pada guru SMP di Palu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 86-93.

- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2008). *Instructional Technology and Media for Learning*. Pearson.
- Swistiyawati, N. L. P., & Indrayani, I. A. M. (2024). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep IPAS di Kelas II SD No. 5 Taman. *Dharmas Education Journal*, 5(2), 1316-1324.
- Uno, H. B. (2006). *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.