

Adaptasi Iptek dan Kepakaran melalui Pelatihan Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Interaktif

Susalti Nur Arsyad^{1*}, Ahmad Swandi², Asdar³, Sri Rahmadhanningsih⁴,
Abdurrachman Rachim⁵, Burhan⁶

¹Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bosowa

²Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bosowa

³Program Studi Pendidikan Guru dan Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bosowa

⁴Lembaga Pendidikan Permata Bunda

⁵Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bosowa

*e-mail penulis korespondensi: nur.arsyad@universitasbosowa.ac.id¹

Abstract

Various efforts to support the success of learning, one of which is through increasing the creativity of educators in developing and using interactive learning media applications. The purpose of this activity is to provide training and assistance to students in creating Windows and Android-based learning applications. The training was conducted on a hybrid basis with a total of 60 participants. The training was carried out for two days by dividing into 3 types of activities, namely the introduction of learning applications, direct practice of making learning applications and as a closing activity a questionnaire was given as an evaluation of the success of the activity. Based on the results of the evaluation, information was obtained that 6.67% of participants had been able to develop learning applications up to the publication stage, 50.00% of participants had been able to develop learning application content and 20% of participants were able to complete the design stage of the learning media framework, while 23,33% are still at the stage of program installation. In addition, at the end of the activity, participants also filled out a satisfaction questionnaire with the ongoing training activities. Based on the response analysis of participant satisfaction, 87.6% were included in the very good category. This shows that participants are very satisfied with the training they have received.

Keywords: Interactive Learning App, Android, Windows

Abstrak

Berbagai upaya dalam mendukung suksesnya pembelajaran, salah satunya melalui peningkatan kreatifitas pendidik dalam mengembangkan dan menggunakan aplikasi media pembelajaran interaktif. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan pelatihan dan pendampingan kepada para mahasiswa dalam membuat aplikasi pembelajaran berbasis windows dan android. Pelatihan dilakukan secara hybrid jumlah peserta sebanyak 60 peserta. Pelatihan dilakukan selama dua hari dengan membagi kedalam 3 jenis kegiatan yaitu pengenalan tentang aplikasi pembelajaran, praktik langsung pembuatan aplikasi pembelajaran dan sebagai kegiatan penutup diberikan angket sebagai evaluasi keberhasilan kegiatan. Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh informasi bahwa 6,67% peserta telah mampu mengembangkan aplikasi pembelajaran hingga tahap publikasi, 50,00% peserta telah mampu mengembangkan konten (isi) aplikasi pembelajaran dan 20% peserta yang mampu menyelesaikan pada tahapan perancangan kerangka media pembelajaran, sedangkan 23,33% masih pada tahapan instalasi program. Selain itu, diakhir kegiatan peserta juga mengisi angket kepuasan terhadap kegiatan pelatihan yang berlangsung. Berdasarkan analisis respon kepuasan peserta yaitu 87,6% yang masuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan peserta sangat puas dengan pelatihan yang telah mereka terima.

Kata kunci: Aplikasi Pembelajaran Interaktif, Android, Windows

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran online saat ini telah menjadi sangat populer dikalangan dunia pendidikan. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan bentuk pembelajaran dari pembelajaran tatap muka dikelas secara nyata menjadi pembelajaran online. Perubahan bentuk pembelajaran ini merupakan salah satu usaha pemerintah dalam mereduksi perkembangan dan penyebaran Covid-19 (Iivari, Sharma, & Venta-olkkonen, 2020). Keadaan ini memaksa para pengajar dan guru melaksanakan pembelajaran menggunakan berbagai macam aplikasi yang mendukung pembelajaran tatap muka secara online (zoom, google meet) maupun aplikasi pembelajaran jarak jauh seperti edmodo dan moodle. Guru dituntut untuk bisa berkreaitivitas dan beradaptasi dengan mampu menggunakan TIK dalam seluruh tahapan pembelajaran baik dari perencanaan, proses maupun penilaian (Carter, Rice, Yang, & Jackson, 2020). Penggunaan media berbasis TIK merupakan sarana yang penting dalam mendukung terlaksananya pembelajaran online.

Namun, kecanggihan teknologi berbasis TIK dalam pembelajaran masih kurang maksimal diaplikasikan. Masih banyak guru yang belum memiliki kemampuan dalam menerapkan teknologi informasi dan komunikasi masih (Ahmad Swandi, Rahmadhanningsih, Putri, et al., 2021). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa, mayoritas guru atau dosen lebih banyak menggunakan media pembelajaran langsung seperti zoom sebagai penghubung kegiatan tatap muka dikelas. Padahal, dimasa disrupsi ini, pembelajaran sebaiknya tidak hanya dilakukan pada jam sekolah dimana guru, dosen dan peserta didik hadir dalam kegiatan pembelajaran secara bersamaan, melainkan peserta didik perlu untuk didorong belajar secara mandiri terhadap materi dan konsep melalui media pembelajaran mandiri.

Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi memberi dampak yang signifikan terhadap bidang pendidikan. Para akademis terus mencari cara dan terobosan untuk menjadikan teknologi berdampak positif yang luas terhadap peningkatan mutu pendidikan (Ahmad & Bunga, 2015). Dinamika ini menuntut guru selalu meningkatkan dan menyesuaikan kompetensinya agar mampu mengembangkan dan menyajikan materi pelajaran yang aktual dengan menggunakan berbagai pendekatan, metoda, dan teknologi pembelajaran terkini (A. Swandi et al., 2020; Ahmad, et al., 2021). Hanya dengan cara itu guru mampu menyelenggarakan pembelajaran yang berhasil mengantarkan peserta didik memasuki dunia kehidupan sesuai dengan kebutuhan dan tantangan pada zamannya. Guru dituntut untuk kreatif dalam mengembangkan aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung belajar mandiri seperti pengembangan aplikasi berbasis windows dan android.

Aplikasi media pembelajaran berbasis aplikasi android merupakan suatu inovasi yang baru dalam dunia pendidikan. Media pembelajaran ini biasanya sudah berbentuk sebuah aplikasi pendidikan ataupun aplikasi yang memuat materi dan bahan belajar yang dapat diunduh dan diakses pada smartphone dan gadget yang bersistem operasi android (Muyaroah, S., & Fajartia, M., 2017). Aplikasi android merupakan suatu media yang tergolong dalam media pembelajaran bentuk elektronik, karena produk aplikasi android tersebut dijalankan pada smartphone dan gadget bersistem operasi android. Yang mana smartphone dan gadget tersebut

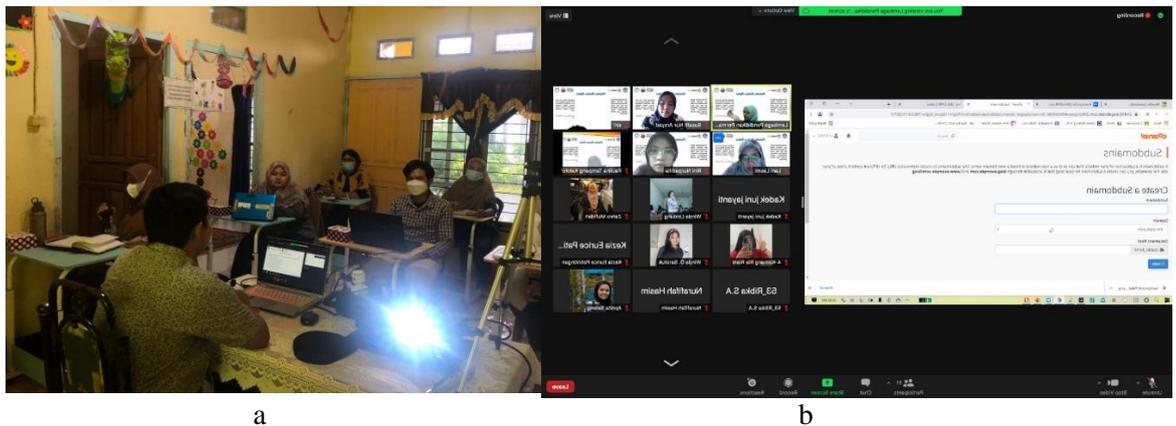
termasuk salah satu teknologi komunikasi. Atas dasar tersebutlah media pembelajaran berbasis aplikasi android dikatakan sebagai media elektronik. Kelebihan dari aplikasi pembelajaran android tentu saja memudahkan para peserta didik sebab aplikasi ini dapat diakses dengan mudah menggunakan smartphone dimanapun dan kapanpun (Astuti et al, 2017). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kreativitas guru dalam mengembangkan aplikasi pembelajaran masih rendah (Swandi et al, 2019). Hal ini didukung oleh angket yang disebar oleh peneliti menunjukkan bahwa mayoritas guru hanya menggunakan atau meminta kepada peserta didik untuk menggunakan aplikasi pembelajaran yang telah ada di internet, padahal aplikasi tersebut tidak secara langsung dapat digunakan. Kadang kala, aplikasi yang ditemukan di internet tidak sesuai dengan kompetensi, materi dan karakter peserta didik.

Oleh karena itu, tenaga pengajar baik guru maupun dosen dituntut untuk mampu membuat aplikasi pembelajaran sendiri agar bisa menyesuaikan dengan kompetensi, materi, karakter, budaya atau kebutuhan lainnya. Hal inilah yang menjadi alasan tim insan dikti dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bosowa melakukan pelatihan pengembangan dan penerapana aplikasi pembelajaran berbasis android dalam rangka mendukung kualitas pembelajaran online yang saat ini masih berlangsung khususnya bagi para mahasiswa dari berbagai institusi pendidikan.

2. METODE

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan mitra dan guru tentang kurangnya pengetahuan dan pengalaman dalam merancang aplikasi pembelajaran berbasis android sebagai media pembelajaran interaktif dan menarik adalah dengan memberikan pelatihan dan pendampingan. Melalui program Matching Fund Kedaireka 2021, tim insan dikti dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan bekerjasama dengan tim dan Lembaga Pendidikan Permata Bunda (LPPB) melakukan kegiatan pelatihan pengembangan aplikasi pembelajaran. Pelatihan dilakukan secara hybrid dengan peserta yang hadir secara langsung di gedung LPPB berjumlah 7 orang, sedangkan peserta yang hadir secara daring adalah 53 Orang. Pelatihan pengembangan aplikasi pembelajaran ini didesain dengan mengacu pada sintaks Model Pengajaran Langsung (MPL), yaitu Tahap 1 : Orientasi dimana pemateri memberikan pengenalan tentang media pembelajaran berbasis aplikasi android. Tahap 2 : Presentasi/Demonstrasi dimana pemateri memperagakan secara langsung cara pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis android. Tahap 3 : Latihan Terstruktur, pemateri merencanakan dan memberikan bimbingan teknis mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasipembelajaran berbasis android. Selama pelatihan berlangsung, pemateri senantiasa memberikan penguatan. Tahap 4 : evaluasi, dimana pemateri memeriksa pekerjaan peserta, sejauh mana aplikasi yang telah dibuat dan apa kendala yang dihadapi. Selain itu, pada tahapan ini juga peserta diminta untuk mengisi angket dan memberikan penilaian terhadap pelatihan yang telah berlangsung.

Kegiatan ini didukung oleh fasilitas yang dimiliki oleh Lembaga Pendidikan Permata Bunda yang berlokasi di Kubu Raya, Kalimantan Barat. Fasilitas yang disediakan berupa gedung pelatiba, LCD, Laptop, penyimpanan data dan beberapa peralatan lainnya. Berikut adalah beberapa gambar berkaitan dengan pelatihan yang dilakukan .



Gambar 1.(a) Pelatihan Berlangsung Secara Luring, (b) Pelatihan Berlangsung Secara Daring

Dikarenakan masih dalam situasi pandemi, Sebagian peserta peserta yang mengikuti pelatihan secara daring dengan jumlah 53 orang yang merupakan mahasiswa dari beberapa institusi. Kegiatan pelatihan pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis android dilakukan selama dua hari dengan durasi pelatihan sekitar 8 jam per hari. Setelah kegiatan pelatihan berlangsung dilanjutkan dengan kegiatan pendampingan yang dilakukan secara daring dan tatap muka yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh peserta dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi android.

Sebagai bahan evaluasi terhadap keterlaksanaan kegiatan ini, peserta diminta untuk mengisi angket kepuasan sebagai penilaian mereka terhadap keterlaksanaan kegiatan. Peserta juga diminta untuk menunjukkan tampilan aplikasi pembelajaran yang telah mereka buat. Tim selanjutnya memberikan penilaian dengan membagi kedalam 4 indikator yaitu (1) instalasi aplikasi/ software pendukung, (2) perancangan kerangka aplikasi, (3) Pengembangan dan penyusunan konten yang meliputi tampilan awal, kompetensi, materi, soal dan pembahasan, dan kuis. Sedangkan indikator (4) publikasi aplikasi pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pelatihan ini, peserta pertama kali berkenalan tentang aplikasi pembelajaran berbasis android. Kemudian mereka diarahkan untuk mendownload aplikasi lectora melalui google drive yang telah diberikan. Sambil menunggu proses unduh dan instalasi selesai, peserta diminta untuk menyiapkan konten yang akan diisikan ke dalam lectora menggunakan powerpoint. Pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis android dalam pelatihan ini menggunakan beberapa aplikasi seperti powerpoint yang berfungsi untuk membuat konten aplikasi pembelajaran meliputi tampilan awal, kompetensi, materi, soal dan pembahasan. Konten yang telah dibuat tersebut dikonversi menjadi video dengan format MP4. Agar video tersebut dapat dimasukkan ke dalam lectora maka video MP4 harus diubah ke dalam ekstensi FLV. Aplikasi selanjutnya yang paling banyak digunakan adalah Lectora. Aplikasi ini digunakan dalam membuat media pembelajaran, menyatukan konten dan kemudian mempublish desain media menjadi sebuah aplikasi pembelajaran. Aplikasi luaran yang dihasilkan oleh lectora dengan ekstensi apk kemudian dikonvert menggunakan WEBINTOAPP secara online.

Setelah proses instalasi selesai, pemateri kemudian menjelaskan bagaimana prosedur penggunaan aplikasi yang mereka telah unduh dan dilanjutkan dengan demonstrasi perancangan media secara sistematis. Terlebih dahulu, pemateri menjelaskan bagaimana mengubah slide powerpoint menjadi video yang memiliki suara dan gambar kemudian mengubah video tersebut kedalam ekstensi FLV menggunakan aplikasi online. Setelah peserta mengumpulkan bahan berupa gambar, video, materi pembelajaran dan latihan soal kedalam satu folder, dilanjutkan dengan perancangan aplikasi pembelajaran dengan Lectora. Semua konten yang telah disediakan oleh peserta kemudian disatukan menggunakan aplikasi Lectora.

Salah satu kelebihan dari aplikasi Lectora adalah rancangan media yang telah dibuat dapat dipublish kedalam beberapa bentuk media seperti aplikasi yang dapat diakses dengan komputer, HTML yang dapat dijadikan sebagai website, dan juga dalam bentuk CD autorun. Setelah peserta menyelesaikan rancangan media maka dilanjutkan dengan publikasi menjadi aplikasi dengan ekstensi exe. Agar aplikasi tersebut bisa dibuka menggunakan smartphone android maka perlu dikonversi kedalam aplikasi dengan ekstensi apk atau aab.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa tujuan dari pelatihan ini adalah mendorong peserta untuk mampu membuat aplikasi pembelajaran yang dapat diakses menggunakan smartphone android, maka diakhir kegiatan pemateri melakukan pemeriksaan terhadap hasil pekerjaan peserta. Hal ini bertujuan untuk mengetahui persentasi dan kemajuan peserta dalam mengerjakan tugas sesuai yang diberikan berdasarkan tahapan kegiatan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Persentasi peserta yang telah menyelesaikan tahapan dalam pelatihan

No	Indikator	Jumlah Peserta	Persentase
1	instalasi aplikasi/ software pendukung	14	23,3
2	perancangan kerangka aplikasi	12	20
3	Pengembangan dan penyusunan konten yang meliputi tampilan awal, kompetensi, materi, soal dan pembahasan, dan kuis.	30	50
4	publikasi aplikasi pembelajaran	4	6,67

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa mayoritas peserta telah mampu mengembangkan dan Menyusun konten yang meliputi tampilan awal, kompetensi, materi, soal dan pembahasan, dan kuis. Sedangkan terdapat 6,67% dari total peserta yang telah berhasil mempublikasi draf rancangan media pembelajaran yang dibuat kedalam bentuk aplikasi pembelajaran dengan ekstensi exe. Dan 20% atau s12 orang yang mampu pada tahapan perancangan kerangka aplikasi. Sedangkan masih terdapat 14 orang atau 23,3% yang hanya bisa menyelesaikan proses instalasi software yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis android.

Setelah dilakukan analisis dan evaluasi, peserta yang mengikuti pelatihan secara daring Sebagian besar hanya bisa menyelesaikan tugas yang diberikan maksimal pada tahapan pengembangan dan penyusunan konten. Dan masih banyak yang mengalami kesulitan dalam tahapan instalasi dan perancangan kerangka aplikasi. Hal inilah yang menjadi kekurangan pelatihan yang diikuti secara daring, dimana peserta banyak mengalami kendala seperti penerimaan informasi yang kurang jelas akibat koneksi internet yang buruk. Selain itu, jumlah peserta yang cukup banyak membuat pemateri tidak bisa melayani peserta yang mengikuti kegiatan secara daring. Banyak peserta yang hanya menyaksikan demonstrasi pemateri namun tidak mengikutinya disebabkan karena ketertinggalan informasi yang ada. Disamping itu, beberapa peserta memiliki laptop yang tidak mendukung penggunaan aplikasi lectora. Selain itu, terdapat juga peserta yang mengalami kendala dalam mengembangkan konten berupa video disebabkan karena microsoft powerpoint yang tidak mendukung untuk melakukan perekaman video. Peserta yang berhasil menyelesaikan aplikasi pembelajaran yang telah mereka buat kemudian dikumpulkan ke pemateri sebagai bahan evaluasi untuk kegiatan selanjutnya.

Sebagai bahan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan ini, semua peserta diminta untuk memberikan informasi tentang level penguasaan mereka terhadap materi dan juga kemampuan mereka untuk mengikuti arahan dari yang disajikan oleh instruktur. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.(a) Diagram Level Penguasaan Materi oleh Peserta, (b) Diagram Level Kemampuan Mengikuti Instruksi oleh Peserta

Pada gambar 2.a dapat dilihat bahwa 31,7% responden merasa masih kurang menguasai materi yang diberikan oleh instruktur. Namun terdapat 30% responden yang menyatakan menguasai materi dengan baik dan 16,7% telah menguasai materi dengan sangat baik. Selain itu berdasarkan gambar 3.b dapat dilihat bahwa 38,7% cukup bisa mengikuti instruksi dari pemateri dan 23,3% kurang mampu mengikuti instruksi dalam pengembangan aplikasi pembelajaran.

Banyaknya peserta yang tidak bisa menguasai materi pelatihan disebabkan karena mereka mengalami kesulitan dalam mengikuti intruksi yang diberikan oleh para pemateri. Permasalahan ini hanya dialami oleh para peserta yang mengikuti pelatihan secara daring. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti (1) suara pemateri yang kurang jelas disebabkan oleh koneksi internet peserta, (2) laptop yang dimiliki peserta tidak mendukung penggunaan aplikasi lectora, (3) akibat koneksi yang buruk banyak peserta yang “keluar-masuk” pada aplikasi zoom, (4) banyak peserta yang kurang fokus dalam mengikuti pelatihan daring. Hal ini tentu

menjadi bahan evaluasi bagi para peneliti ataupun pemerintah dalam melaksanakan pembelajaran secara daring. Namun secara umum, peserta puas terhadap pelaksanaan kegiatan ini. Banyak peserta menyatakan bahwa materi ini merupakan materi baru dan tidak pernah memperoleh dari kegiatan lain. Selain itu, mereka senang telah diperkenalkan dan dibimbing dalam membuat aplikasi pembelajaran dan berharap kegiatan seperti ini akan terus dilakukan oleh para dosen dari perguruan tinggi.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dalam mengembangkan aplikasi pembelajaran android memberikan tambahan pengalaman dan pengetahuan baru bagi para dosen, guru dan mahasiswa calon dosen dari beberapa institusi. Kegiatan ini mendapatkan respon yang sangat baik dari peserta. Hal ini ditandai dengan persentasi penilaian yang diberikan peserta sebagian besar berada pada kategori sangat baik. Selain itu, mayoritas peserta telah mampu mengembangkan dan penyusunan konten yang meliputi tampilan awal, kompetensi, materi, soal dan pembahasan, dan kuis. Tetapi masih cukup banyak peserta yang hanya mampu menginstal software yang dibutuhkan serta membuat kerangka aplikasi.

Terdapat berbagai masalah yang dihadapi oleh peserta dalam kegiatan ini seperti (1) suara pemateri yang kurang jelas disebabkan oleh koneksi internet peserta, (2) laptop yang dimiliki peserta tidak mendukung penggunaan aplikasi lectora, (3) akibat koneksi yang buruk banyak peserta yang “keluar-masuk” pada aplikasi zoom, (4) banyak peserta yang kurang fokus dalam mengikuti pelatihan daring. Oleh karena itu, kedepan sebaiknya perlu ada antisipasi terhadap permasalahan koneksi internet. Misalnya peserta diarahkan untuk menggunakan provider yang sesuai dengan lokasi mereka atau jika memungkinkan pelatihan hanya dilakukan secara offline dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A., Amin, B. D., Yani, A., & Swandi, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Learning Mata Kuliah Fisika Dasar pada Jurusan Biologi FMIPA UNM. *Indonesian Journal of Educational Studies*, 21(2), 139-147. <https://doi.org/10.26858/ijes.v21i2.8644>
- Ahmad, S., & Bunga, D. A. (2015). Pengembangan Media Simulasi Interaktif Berbasis Web untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Peserta Didik. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIXHFI Jateng & DIY*, April, 192-195. <https://studylibid.com/doc/907975/full-pengembangan-media-simulasi-interaktif--hfi-diy>
- Amin, B. D., & Mahmud, A. (2016). The Development of Physics Learning Instrument Based on Hypermedia and Its Influence on the Student Problem Solving Skill. *Journal of Education and Practice*, 7(6), 22-28. <http://libproxy.library.wmich.edu/login?url=https://search.proquest.com/docview/1826527141?accountid=15099>
- Esquembre, F. (2015). Facilitating the Creation of Virtual and Remote Laboratories for Science and Engineering Education. *IFAC-PapersOnLine*, 48(29), 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.11.212>
- Gunawan, Harjono, A., & Sahidu, H. (2015). Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru

- Fisika. Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF), 6(1), 232–237. jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/7782%0A
- Irfan Yusuf dan Sri Wahyu Widyaningsih. (2018). Laboratorium Virtual Terhadap Keterampilan Proses sains dan persepsi mahasiswa. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(1), 18–28.
- Palloan, P., & Swandi, A. (2019). Development of learning instrument of active learning strategy integrated with computer simulation in physics teaching and learning on makassar state university. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032016>
- Palloan, Pariabti, Rahmadhanningsih, S., Viridi, S., Jainuddin, & Swandi, A. (2021). Student Self-Regulated in Remote Learning With the Implementation of Local Virtual Lab Based on Online Tutorial (LVL-BOT). *Indonesian Review of Physics*, 4(1), 20–26. <https://doi.org/10.12928/irip.v4i1.3783>
- Series, C. (2019). Effect of Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL) in Electric Circuit on Students' Creative Thinking Skills Effect of Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL) in Electric Circuit on Students' Creative Thinking Skills. 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1204/1/012025>
- Swandi, A., Amin, B. D., Viridi, S., & Eljabbar, F. D. (2020). Harnessing technology-enabled active learning simulations (TEALSim) on modern physics concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022004>
- Swandi, Ahmad, Nurul, S. H., & Irsan. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto (Halaman 20 s.d. 24). 18(52), 20–24. <https://doi.org/10.22146/jfi.24399>
- Swandi, Ahmad, Rahmadhanningsih, S., Putri, R. A., & Viridi, S. (2021). Simulasi Gerak Translasi Dan Gerak Melingkar Menggunakan Vba Macro Excel Melalui Project Based Learning (PBL). 9(1).
- Swandi, Ahmad, Rahmadhanningsih, S., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2021). Universitas Papua Exploring the Compton Scattering Phenomenon with Virtual Learning Under Project Based Learning Model (PjBL) Mengeksplorasi Fenomena Hamburan Compton dengan Media Virtual melalui Project Based Learning (PjBL). 4(1), 1–12.
- Uğur, S., Miraç, H. P., Çelik, H., & Kirindi, T. (2019). The Effects of Virtual and Computer Based Real Laboratory Applications on the Attitude, Motivation and Graphic Skills of University Students. 27, 1–17.
- Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 22–26.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57–62.
- Iivari, N., Sharma, S., & Venta-olkkonen, L. (2020). International Journal of Information Management Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *International Journal of Information Management*, 102183. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183>

Carter, R. A., Rice, M., Yang, S., & Jackson, H. A. (2020). Self-regulated learning in online learning environments: Strategies for remote learning. *Information and Learning Science*, 121(5-6), 311-319. <https://doi.org/10.1108/ILS-04-2020-0114>