

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF-LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KARAKTER POSITIF SISWA

Ni Nyoman Parwati¹, I Gusti Putu Suharta², I Gde Wawan Sudatha³, I Gusti Arya Arimbawa⁴

¹Prodi S3 Teknologi Pendidikan UNDIKSHA; ²Prodi S2 Pendidikan Matematika Undiksha; ³Prodi S3 Teknologi Pendidikan UNDIKSHA; ⁴Prodi S2 Teknologi Pendidikan UNDIKSHA

Email: nyoman.parwati@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The aim of implementing this Community Service is to increase teachers' knowledge and skills in designing and implementing interactive learning media-virtual laboratories as well as improving students' positive character. The program implementation method includes four main steps, namely: finding problems, identifying potential, analyzing problems and potential, and choosing problem solving solutions. This program is implemented at SMPN 5 Abiansema, Badung. The results of program implementation are: (1) the teacher's ability and skills to design learning media are of "very good" quality with an average score from the assessment results of two validators of 94; (2) based on the results of observations, the teacher's ability to implement learning assisted by virtual laboratory media with flipp classroom learning strategies is in the "good" category with an average score of 2.93 (score range 1-3); (3) the percentage of students' understanding of mathematical concepts, in the high, medium and low categories, respectively: 28%, 48% and 24%; (4) in implementing virtual laboratory-assisted learning, 95% of students' character is qualified as "good"; and (5) teacher responses, as many as 86%, agreed and strongly agreed to carry out learning using virtual laboratories.

Keywords: interactive learning media, flip classroom learning strategy, virtual laboratory

ABSTRAK

Tujuan pelaksanaan Pengabdian-kepada-Masyarakat (PkM) untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam merancang dan menerapkan media pembelajaran interaktif-laboratorium virtual serta meningkatkan karakter positif siswa. Metode Pelaksanaan program meliputi empat langkah pokok, yaitu: menemukan masalah, menemu kenali potensi, menganalisis masalah dan potensi, dan memilih solusi pemecahan masalah. Program ini dilaksanakan di SMPN 5 Abiansema, Badung. Hasil pelaksanaan PkM adalah: (1) kemampuan dan keterampilan guru merancang media pembelajaran berkualitas sangat baik, dengan rata-rata skor hasil penilaian dua validator sebesar 94; (2) berdasarkan hasil observasi diperoleh kemampuan guru dalam menerapkan pembelajaran berbantuan media laboratorium-virtual dengan strategi flipp classroom berada pada kategori baik dengan rata-rata skor sebesar 2,93 (rentangan skor 1-3); (3) persentase pemahaman konsep matematika siswa, dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, berturut-turut: 28%, 48%, dan 24%; (4) dalam melaksanakan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual, 95% karakter siswa dalam kualifikasi "baik"; (5) respon guru, sebanyak 86% menyatakan setuju dan sangat setuju melaksanakan pembelajaran menggunakan laboratorium-virtual.

Kata kunci: media pembelajaran interaktif, strategi pembelajaran flipp classroom, laboratorium virtual

PENDAHULUAN

Lokasi SMPN 5 Abiansema terletak di Br. Dirgahayu, Jln. Raya Gerih, Abiansema Badung. Sekolah ini terletak di pinggiran Kota Denpasar, namun segenap warga sekolah punya

komitmen yang kuat untuk memajukan sekolahnya. Kegiatan PkM ini dilaksanakan bagi semua guru SMPN 5 Abiansema sebanyak 29 orang terdiri dari 9 orang guru PNS dan 20 orang guru yang bertugas berdasarkan SK

Bupati dan Kepala Sekolah (Data Dapodik Kelas VIII SMPN 5 Abiansemal).

Melihat sumber daya manusia yang dimiliki oleh sekolah mitra dan lokasi sekolah yang cukup dekat dengan Kota Denpasar, maka sekolah ini sangat potensial untuk bisa dikembangkan menjadi sekolah maju atau sebagai *pilot project* untuk mengembangkan sekolah berkarakter.

Pekerjaan orang tua siswa, sebagian besar adalah buruh serabutan (50%), PNS 40% dan pekerjaan lainnya 10%. Status ekonomi keluarga 60% berasal dari keluarga ekonomi menengah ke bawah. Prestasi akademik yang menonjol yang pernah diraih oleh siswa-siswi di sekolah ini yaitu, di bidang Pramuka pernah mendapatkan juara II Jambore Nasional. Sekolah ini juga sangat konsen dengan pengembangan pembelajaran berbasis IT, terbukti dari pernah ada siswa yang berhasil menjadi juara dalam lomba video grafi. Hal inilah yang mendorong semangat para guru dan Kepala sekolah untuk berupaya menjalin kerjasama dengan berbagai pihak, khususnya dengan Undiksha sebagai Lembaga Pendidikan Negeri yang sudah mendapat kepercayaan di masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara antara anggota pelaksana program PkM ini dengan Kepala SMPN 5 Abiansemal, diperoleh informasi bahwa pihak sekolah sangat mengharapkan adanya pembinaan atau bimbingan dari Undiksha terkait dengan pelaksanaan pendidikan berbasis digital, yang masih banyak mengalami kendala dalam pelaksanaannya. Keterampilan para guru dalam merancang media pembelajaran berbasis digital masih sangat terbatas. Padahal di era ini, kemampuan tersebut sangat diperlukan.

Karakter siswa di sekolah ini sudah cukup bagus, terutama terkait dengan karakter moral. Namun, terkait dengan karakter kinerjanya masih perlu ditingkatkan terus. Menurut informasi dari Kepala sekolah lingkungan sekolah saat ini agak rawan dengan pergaulan anak-muda yang cenderung tidak positif, seperti: suka minum-minuman beralkohol, gampang terpengaruh dalam intrik-intrik politik

praktis yang cenderung mengarah pada pemecah belah persatuan di lingkungan warga setempat, budaya konsumtif, dan perilaku-prilaku yang tergolong negatif lainnya. Karakter kinerja yang perlu dikembangkan pada anak-anak sejak dini, diantaranya: sikap bertanggung jawab terhadap pekerjaan, tidak gampang menyerah dalam menghadapi situasi-situasi sulit; jujur; berpikir kritis; dan berpikir kreatif (Ummah, 2020; Peterson, 2020; Hidayati et al., 2020; Marini et al., 2019; N.N. Parwati et al., 2019). Hal ini perlu mendapat perhatian agar pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan tuntutan pendidikan abad 21.

Salah satu tujuan pendidikan abad 21 yaitu membekali siswa agar memiliki kompetensi keterampilan 4Cs (Creativity, Critical Thinking, Collaboration, Communication) (Battelle for Kids, 2019; Fikriyati et al., 2022; Moshinski et al., 2021) merupakan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik untuk bisa menghadapi tantangan hidup di era sekarang ini. Dalam pelaksanaan pembelajaran, keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai *transfer of knowledge* erat kaitannya dengan keterampilan berpikir sesuai dengan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor yang menjadi satu kesatuan. Guru pada era RI 4.0 ini harus mampu menstimulasi ketiga ranah tersebut agar berjalan dengan seimbang.

Pelaksanaan pembelajaran agar dikembangkan mengarah pada kemampuan berpikir komputasional. Berpikir komputasional adalah cara menyelesaikan persoalan dengan menerapkan teknik ilmu komputer (informatika). Computational Thinking (CT) atau berpikir komputasi tidak selalu berhubungan dengan komputer. CT adalah cara berpikir atau alur berpikir yang sesuai dengan alur komputer bekerja. Seperti diketahui alur bekerja komputer adalah dengan menggunakan algoritma dengan langkah-langkah tertentu, logis, rinci, dan berurutan. Karakteristik umum Computational Thinking dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya sebagai berikut (Ni Nyoman Parwati, 2021).

1. Mampu memberikan pemecahan masalah menggunakan komputer atau perangkat lain.
2. Mampu mengorganisasi dan menganalisis data.
3. Mampu melakukan representasi data melalui abstraksi dengan suatu model atau simulasi.
4. Mampu melakukan otomatisasi solusi melalui cara berpikir algoritma dan sumber daya yang efisien dan efektif.
5. Mampu melakukan generalisasi solusi untuk berbagai masalah yang berbeda.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran merupakan kebutuhan yang harus dikenalkan oleh guru kepada siswa pada era RI 4.0 ini. Materi yang bersifat abstrak dalam pembelajaran seperti dalam pelajaran matematika misalnya, mampu disajikan menjadi lebih real dan kontekstual jika menggunakan TIK. Penggunaan software dapat membantu guru dalam memperjelas konsep dan mempercepat proses pembelajaran khususnya pada materi yang sifatnya abstrak (Anugrah Mulia Tampubolon et al., 2021; Hidayah et al., 2021). Peran teknologi dalam pembelajaran adalah membantu memberikan berbagai visualisasi materi pembelajaran dan alat bantu siswa untuk dapat mengakses pembelajaran dimanapun mereka berada tidak terbatas oleh ruang dan waktu.

Pembelajaran digital dapat dimanfaatkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat berlangsung tanpa batas ruang, dan waktu (Mulenga & Marbán, 2020; Sousa et al., 2022). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat membentuk generasi kreatif, inovatif, serta kompetitif. Pemanfaatan media pembelajaran elektronik secara efektif dan efisien dapat memperkaya wawasan dan menarik minat siswa belajar (Marthani & Ratu, 2022). Pada pelaksanaan pembelajaran peran teknologi sangat penting untuk memfasilitasi pemahaman siswa agar materi yang dipelajari bisa lebih mudah dibayangkan melalui media-media animasi misalnya dan lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Salah satu cara yang bisa diupayakan adalah melaksanakan pembelajaran berbantuan media interaktif-laboratorium virtual. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat merangsang kemampuan atau keterampilan peserta didik sehingga mampu melancarkan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang ditetapkan (Smaldino, S.E , Lowther, D.L. & Russell, 2008). Media pembelajaran, interaktif dapat menjadi suatu sifat pada media pembelajaran yang memungkinkan adanya interaksi dua arah antara pengguna yang dalam hal ini adalah pendidik atau peserta didik dengan media itu sendiri (Liliana et al., 2020; Yunus, 2018). Media pembelajaran interaktif dalam kegiatan ini adalah suatu perangkat yang memuat hardware dan software yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran antara pengguna atau pengirim pesan dengan media atau penerima pesan dapat saling berinteraksi. Media interaktif yang diterapkan dalam kegiatan ini berbantuan laboratorium virtual, yaitu media berbasis komputer yang dapat dimanfaatkan peserta didik untuk melakukan simulasi atau eksperimen sebagai bentuk kegiatan praktikum sebagaimana dilakukan di laboratorium nyata. Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari Ambusaidi et al. (2018) menyatakan bahwa laboratorium virtual merupakan media yang memberikan pengalaman laboratorium tanpa laboratorium sesungguhnya, tetapi berbentuk simulasi di dalam komputer. Memuat berbagai macam komponen seperti hypertext, teks, suara, gambar, animasi, video, dan grafik. Dengan demikian, laboratorium virtual adalah sebuah media digital interaktif yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum yang meliputi eksperimen atau simulasi materi pembelajaran sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Dengan demikian tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kegiatan PkM ini adalah sebagai berikut. (1) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam merancang media

pembelajaran interaktif berbantuan laboratorium virtual. (2) Meningkatkan keterampilan guru dalam melaksanakan pembelajaran online yang interaktif berbantuan laboratorium virtual. (3) Mengembangkan karakter positif siswa.

METODE

Khalayak sasaran dari program P2M ini adalah semua guru (29 orang) dan satu kelas siswa kelas VIII SMPN 5 Abiansemal. Guru yang diberikan pendampingan pelaksanaan pembelajaran dipilih satu orang guru yang mengajar matematika di kelas VIII.

Metode Pelaksanaan program yang dipakai dalam pencapaian tujuan PKM ini adalah metode PAP (Participatory Assessment and Planning) yang terdiri dari empat langkah pokok, yaitu (1) menemukan masalah, (2) menemu kenali potensi, (3) menganalisis masalah dan potensi, dan (4) memilih solusi pemecahan masalah.

Evaluasi program PKM ini, dilihat berdasarkan ketercapaian pelaksanaan program seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Prosedur Evaluasi

No.	Data dan Target Capaian	Instrumen	Analisis Data
1	Media pembelajaran interaktif-lab virtual yang dihasilkan guru, minimal berkualifikasi "baik"	Pedoman penilaian kualitas media	Metode deskriptif
2	Keterampilan guru dalam melaksanakan pembelajaran berbantuan media interaktif-lab virtual minimal berkualifikasi "baik"	Lembar observasi penilaian keterampilan mengajar guru	Metode deskriptif
3	Karakter siswa dengan kualitas minimal "baik"	Pedoman penilaian karakter	Metode deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan merancang media pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam membuat media pembelajaran yang mampu memfasilitasi pelaksanaan pembelajaran yang efisien, efektif, dan memiliki daya tarik. Dengan demikian siswa termotivasi untuk mempelajari materi

pelajaran yang diberikan. Contoh media Laboratorium virtual yang dihasilkan guru dalam pelaksanaan Pelatihan di SMPN 5 Abiansemal, dapat disimak pada link berikut, dengan cara meng-klik link berikut atau meng-copy link kemudian paste pada browser.

<https://contohluaranprodukpelatihan.netlify.app>

Contoh tampilan media yang dihasilkan dalam kegiatan PkM ini adalah seperti pada gambar 1.



Gambar1. Tampilan Media Lab. Virtual Melalui pelatihan, pengetahuan dan keterampilan guru dalam merancang media pembelajaran interaktif-laboratorium virtual berbasis karakter, yang dinilai meliputi: (1) *Aspek materi*, yaitu: (a) Penyajian materi dalam media (meliputi: keakuratan dan kedalaman materi sesuai dengan jenjang pendidikan, kejelasan penyajian); (b) kesesuaian materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran (meliputi: mencerminkan pencapaian tujuan pembelajaran yang ditetapkan, kesesuaian aktivitas pembelajaran yang disajikan, memuat evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran). (2) *Aspek kualitas media*, yaitu: (a) Kesesuaian umpan balik atau interaksi yang diberikan; (b) memiliki daya tarik untuk memotivasi pengguna; (c) desain produk (visual dan audio) berpotensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran; dan (d) kemudahan penggunaan, meliputi: kemudahan navigasi, kemenarikan tampilan, dan kualitas tampilan; (e) kemudahan untuk diakses kapanpun dan dimanapun; (f) kesesuaian media dengan standar umum/internasional dan dapat digunakan dalam perangkat umum.

Kemampuan dan keterampilan guru tersebut dinilai menggunakan lembar penilaian media pembelajaran. Hasil penilaian dilakukan oleh dua orang validator dengan rata-rata skor yang diperoleh sebesar 94 dengan kualitas sangat baik.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan

Melalui pendampingan, kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran dilakukan dengan strategi *Flipp Classroom* berbantuan media interaktif-laboratorium virtual, dilihat berdasarkan beberapa karakteristik yaitu: (1) Pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan RPP. (2) Media pembelajaran laboratorium virtual yang digunakan mampu mengatasi kesulitan dan memperjelas materi pelajaran yang sulit; (3) Penggunaan media pembelajaran laboratorium virtual mampu mempermudah pemahaman dan menjadikan pelajaran lebih hidup dan menarik; (4) Pelaksanaan pembelajaran membantu pembentukan kebiasaan yang positif, melahirkan kemampuan berpendapat, bertanggung jawab, memperhatikan dan memikirkan pelajaran secara efektif. Berdasarkan hasil observasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh dua orang pengamat dengan rentangan skor (1-3), 1 = kurang, 2 = cukup, dan 3 = baik, diperoleh hasil rata-rata skor sebesar 2,93 dengan kategori baik.

Hasil belajar siswa setelah penerapan media pembelajaran interaktif terintegrasi virtual lab diuji terhadap pemahaman konsep matematika siswa SMP Kelas VIII adalah sebanyak 28% peserta didik mencapai pemahaman konsep matematika dengan kriteria tinggi; 48% mencapai kriteria sedang dan 24% memperoleh kriteria rendah. Berdasarkan hasil yang

diperoleh ini, dapat dilihat masih ada sebanyak 24% siswa yang mencapai kriteria pemahaman konsep rendah. Hal ini bisa diberikan perhatian lebih, bahwa dalam upaya pencapaian hasil belajar siswa, media pembelajaran bukan satu-satunya yang bisa menentukan keberhasilan siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Alneyadi (2019) bahwa masih ada faktor-faktor lain yang berpengaruh dalam menentukan capaian pembelajaran yang lebih optimal. Beberapa diantaranya adalah cara menerapkan media pembelajaran meliputi pemilihan model/pendekatan/strategi pembelajaran, harus sesuai dengan karakteristik medianya. Karakteristik siswa juga perlu diperhatikan, misalnya latar belakang ekonomi apakah siswa memiliki sarana dan prasarana yang memadai untuk bisa melakukan pembelajaran berbasis internet. Selain itu, letak geografis juga berpengaruh, misalnya apakah peserta didik berada di wilayah yang terjangkau dengan internet yang stabil, karena kalau keberadaan internet tidak baik, maka akan memicu kekecewaan siswa dalam belajar karena terganggu oleh sinyal yang tidak bagus. Respon guru terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif terintegrasi virtual lab dikumpulkan menggunakan angket. Angket yang disusun meliputi tujuh pernyataan. Ringkasan hasil angket respon guru terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif terintegrasi virtual lab, disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Persentase Jawaban Responden

Persentase Jawaban	Pernyataan (P)						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Sangat Setuju	86%	34%	24%	48%	48%	34%	28%
Setuju	14%	67%	67%	52%	52%	67%	72%
Ragu-ragu	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
Tidak Setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sangat tidak setuju	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Berdasarkan hasil penyebaran angket terhadap respon guru, diketahui bahwa 86% dari pernyataan yang diberikan dijawab dengan setuju dan sangat setuju. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dalam melaksanakan

pembelajaran menggunakan laboratorium virtual, para guru merespon dengan sangat positif. Para guru sudah berupaya untuk menerapkan model pembelajaran yang relevan dengan media yang telah dihasilkan.

Namun, masih ada 14% yang memberikan respon dalam rentangan ragu-ragu, terkait dengan pernyataan “Saya menghasilkan media virtual lab dengan mengadaptasi, menerapkan, merancang, melalui internet dan diskusi dengan teman sejawat”. Dari sini dapat disimpulkan bahwa para guru masih ragu-ragu untuk bisa membuat media pembelajaran, khususnya yang berbasis internet. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa guru di SMPN 5 Abiansema, diketahui, bahwa kemampuan mereka dan ketersediaan waktu untuk bisa merancang media berbasis internet masih kurang. Oleh karena itu, mereka mengharapkan agar terus dilakukan pendampingan melalui kerja sama yang berlanjutan dengan pihak Perguruan Tinggi, khususnya Undiksha.

Dalam melaksanakan pembelajaran berbantuan virtual lab. ini, pelaksanaannya menekankan pada pendidikan karakter, baik karakter moral maupun karakter kinerja. Peningkatan terhadap karakter siswa dinilai menggunakan pedoman penilaian karakter dengan hasil 95% karakter siswa dalam kualifikasi “baik”. Karakter siswa dilihat terutama dalam menerapkan kebiasaan berdoa sebelum memulai dan mengakhiri pelajaran sudah dilakukan dengan baik. Saling membantu dengan teman dalam mempelajari materi yang baru, tidak mudah putus asa ketika menghadapi permasalahan dalam pelajaran, dan selalu semangat dalam melakukan eksplorasi konsep materi pelajaran difasilitasi dengan media lab. virtual ini, sesuai juga dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Alneyadi, 2019; Ambusaidi et al., 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan dan keterampilan guru dalam merancang media pembelajaran lab virtual berkualitas sangat baik. Kemampuan guru dalam menerapkan

pembelajaran berbantuan media laboratorium virtual dengan strategi *flipp classroom* berada pada kategori baik. Pemahaman konsep matematika siswa, 28% berada dalam kategori tinggi, 48% berada dalam kategori sedang, dan 24% dalam kategori rendah. Respon guru terhadap pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan media laboratorium virtual sebanyak 86% menyatakan setuju dan sangat setuju melaksanakan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual. Dalam melaksanakan pembelajaran berbantuan lab. virtual, 95% karakter siswa dalam kualifikasi “baik”. Berdasarkan hasil pelaksanaan program ini disarankan kepada guru/pendidik khususnya di jenjang SMP agar mempertimbangkan menggunakan media pembelajaran lab. virtual sehingga siswa dapat belajar secara efektif dan efisien tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Dalam melaksanakan pembelajaran berbantuan lab. virtual agar dilakukan pemilihan model/pendekatan/strategi pembelajaran yang relevan untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Media pembelajaran lab. virtual agar dirancang menekankan pada pendidikan karakter, dengan demikian siswa akan terbiasa dengan kebiasaan-kebiasaan yang positif yang diberikan melalui media tersebut, misalnya: kebiasaan berdoa, bekerja sama, bertanggung jawab terhadap tugas-tugas yang diberikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Alneyadi, S. S. (2019). Virtual lab implementation in science literacy: Emirati science teachers' perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/109285>
- Ambusaidi, A., Al Musawi, A., Al-Balushi, S., & Al-Balushi, K. (2018). The impact of virtual lab learning experiences on 9th grade students' achievement and their attitudes towards science and learning by virtual lab. *Journal of Turkish Science Education*, 15(2), 13–29. <https://doi.org/10.12973/tused.10227a>
- Anugrah Mulia Tampubolon, Hasibuan, I. S., Hasibuan, A., & Suzana, Y. (2021). Development Of Learning Device

- Approach Realistic Mathematics To Improve Mathematical Communication Skills Of Students. *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*.
<https://doi.org/10.55227/ijhess.v1i2.43>
- Battelle for Kids. (2019). P21 - Framework for 21st Century Learning: A Network of BattelleforKinds. In *Partnership for 21st century learning*.
- Fikriyati, A., Agustini, R., & Suyatno, S. (2022). Pre-service Science Teachers' Critical Thinking Dispositions and Critical Thinking Skills. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.028>
- Hidayah, Y., Suyitno, S., & Ali, Y. F. (2021). A Study on Interactive-Based Learning Media to Strengthen the Profile of Pancasila Student in Elementary School. *JED (Jurnal Etika Demokrasi)*.
<https://doi.org/10.26618/jed.v6i2.5591>
- Hidayati, N. A., Waluyo, H. J., Winarni, R., & Suyitno. (2020). Exploring the implementation of local wisdom-based character education among indonesian higher education students. *International Journal of Instruction*.
<https://doi.org/10.29333/iji.2020.13213a>
- Liliana, R. A., Raharjo, W., Jauhari, I., & Sulisworo, D. (2020). Effects of the online interactive learning media on student's achievement and interest in physics. *Universal Journal of Educational Research*.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081507>
- Marini, A., Zulela, M. S., Maksum, A., Satibi, O., Yarmi, G., & Wahyudi, A. (2019). Model of character building for elementary school students. *International Journal of Control and Automation*.
<https://doi.org/10.33832/ijca.2019.12.4.01>
- Marthani, G. Y., & Ratu, N. (2022). Media Pembelajaran Matematika Digital "BABADA" pada Materi Kesebangunan Bangun Datar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.1410>
- Moshinski, V., Pozniakovska, N., Mikluha, O., & Voitko, M. (2021). Modern education technologies: 21 st century trends and challenges . *SHS Web of Conferences*.
<https://doi.org/10.1051/shsconf/202110403009>
- Mulenga, E. M., & Marbán, J. M. (2020). Is covid-19 the gateway for digital learning in mathematics education? *Contemporary Educational Technology*.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/7949>
- Parwati, N.N., Mariawan, I. M., & Suparta, I. N. (2019). The effectiveness of the implementation of environmental-based learning media toward the mathematical problem-solving ability and the impact on students' nationalism attitudes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012123>
- Parwati, Ni Nyoman. (2021). *Berpikir Komputasional*. makalah disampaikan dalam Workshop Computational Thinking di SMPN 4 Singaraja.
- Peterson, A. (2020). Character education, the individual and the political. *Journal of Moral Education*.
<https://doi.org/10.1080/03057240.2019.1653270>
- Smaldino, S.E , Lowther, D.L. & Russell, J. . (2008). *Instructional Media and Technology for Learning. 9th Edition*. Pearson Education, Inc.
- Sousa, M. J., Marôco, A. L., Gonçalves, S. P., & Machado, A. de B. (2022). Digital Learning Is an Educational Format towards Sustainable Education. *Sustainability (Switzerland)*.
<https://doi.org/10.3390/su14031140>
- Ummah, L. F. (2020). INTEGRASI PENDIDIKAN KARAKTER DALAM PEMBELAJARAN JARAK JAUH BAHASA DAN SASTRA INDONESIA. *Jurnal Edukasi Khatulistiwa*.
<https://doi.org/10.26418/ekha.v3i2.41259>
- Yunus, R. (2018). TEORI BELAJAR SIBERNETIK DAN IMPLEMENTASINYA DALAM PELAKSANAAN DIKLAT. *JOURNAL OF EDUCATION SCIENCE*.