

Pengembangan LKPD dengan Bantuan *Artificial Intelligence* (AI) Materi Penyajian Data untuk Penguatan Kemampuan Numerasi

Ahmad Sopani¹, Hartatiana^{2*}, Atika Zahra³, Agustiany Dumeva Putri⁴, Riza Agustiani⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Pendidikan Matematika, UIN Raden Fatah, Palembang, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n3.p1000-1012>

Article History:

Received: 13 June 2024
Revised: 23 August 2024
Accepted: 4 October 2024
Published: 18 December 2024

Keywords:

Artificial Intelligence,
Data Presentation,
Numeracy Literacy,
Student Worksheets

*Corresponding author:

hartatiana_uin@radenfatah.ac.id

Abstract: This study aims to determine the validity and practicality of student worksheets with the help of Artificial Intelligence (AI) to strengthen numeracy skills in algebraic operation material. This type of research is preliminary and formative evaluation stage research. At the preliminary stage, product preparation and design have been carried out. Furthermore, the formative evaluation stage involves expert review, one-to-one, small group, and field test stages. The material used was data presentation, questions based on numeracy literacy, and some related to numeracy literacy indicators. The data collection techniques used were questionnaires and interviews. Questionnaires consisting of validity and practicality questionnaires. Validity data was obtained from comments and suggestions from experts. Practicality data were obtained through questionnaires and interviews that were analyzed qualitatively. The potential effect can be seen from the calculation of the evaluation results. The research subjects used were grade VII students at SMP Negeri 31 Palembang. The results showed that student worksheets with the help of AI were declared valid at the expert review stage and declared practical from the results of practical questionnaires and interviews in the one-to-one, small group.

PENDAHULUAN

Transformasi digital dan pesatnya evolusi *Artificial Intelligence* (AI) telah mendorong penggunaan teknologi mesin dalam aktivitas kita sehari-hari (Kildè, 2024; Nam & Bai, 2023; Tlili et al., 2023; Wang & Lester, 2023). *Artificial Intelligence* (AI) dalam pendidikan membuka peluang, potensi, dan tantangan baru dalam praktik Pendidikan (Ouyang & Jiao, 2021). *Artificial Intelligence* (AI) merupakan salah satu teknologi yang mampu menganalisis dan menginterpretasi data siswa untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang kebutuhan dan kemajuan informasi yang dibutuhkan, baik guru maupun siswa. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan membantu mereka mencapai potensi penuh mereka (Joupy et al., 2023). Terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan teknologi AI dan kinerja siswa (Bright et al., 2024; Miller, 2018). Potensi AI untuk meningkatkan pembelajaran yang dipusatkan bagi siswa sangatlah besar (Stefanova & Georgiev, 2024). Dengan demikian, pemanfaatan AI dalam pendidikan matematika tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga memperluas ruang lingkup dan kedalaman pemahaman siswa terhadap subjek tersebut (Bumi, 2023; Khalisa Nada, 2023; Rebolledo Font de la Vall & González Araya, 2023).

Dalam kemajuan teknologi, terdapat berbagai macam jenis AI yang dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan. AI dapat membantu eksplorasi materi atau pengetahuan dan juga mampu membantu memvisualisasi suatu informasi (Hwang et al., 2020; Maritsa et al., 2021). Adapun AI yang dapat dimanfaatkan untuk mengeksplorasi pengetahuan dalam pendidikan ialah *ChatGPT*, *Paperpal*, *Preplexity*, *Quillbot* dan masih banyak lagi jenis-jenis AI untuk memberikan informasi pengetahuan yang dapat dimanfaatkan. Adapun AI yang dapat membantu memvisualisasi informasi yaitu seperti *CapCut*, *Animaker*, *Canva*, *TTS Maker*, *Powtoon* dan masih banyak lagi AI yang dapat dimanfaatkan untuk memvisualisasi informasi. Pada penelitian ini, AI yang dimanfaatkan untuk membantu proses pembelajaran ialah *ChatGPT* sebagai AI yang membantu memberikan sumber informasi yang akan dikembangkan lalu *CapCut*, *Canva* dan *TTS Maker* sebagai AI yang membantu memvisualisasi materi yang dikembangkan dari *ChatGPT*.

Perkembangan teknologi tidak sebatas pemanfaatan AI saja, adapun pembaruan bahan ajar juga menjadi bukti bahwa dalam dunia pendidikan ada perkembangan yaitu setelah diberlakukannya Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional istilah siswa diganti menjadi peserta didik, sehingga istilah Lembar Kerja Siswa (LKS) berubah menjadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKS dan LKPD memiliki pengertian yang sama bahwa LKPD merupakan lembar kerja bagi siswa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pembelajaran pada materi tertentu (Pratiwi & Luh Indrayani, 2023). LKPD selain sebagai bahan ajar juga merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran.

Adanya LKPD, keterlibatan siswa dalam pembelajaran dapat ditingkatkan terlebih dengan adanya LKPD yang disusun secara menarik (Muthoharoh et al., 2017). Tentunya LKPD perlu didesain sekreatif mungkin dengan bantuan AI dan itulah kegunaan AI yang ada pada zaman sekarang yaitu salah satunya ialah penciptaan LKPD dengan bantuan AI untuk sumber informasi dan AI untuk memvisualisasikan LKPD tersebut kebentuk yang lebih inovatif lagi.

Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa Indonesia masih tertinggal dibandingkan siswa negara lainnya (IDIL et al., 2024; Kemendikbudristek, 2023). Numerasi penting dalam mempersiapkan generasi emas untuk masa depan (Sumarno et al., 2024). Keterampilan numerasi merupakan kompetensi yang krusial diharapkan dimiliki siswa pada abad ke-21 (Astuti et al., 2024). Numerasi merupakan kemampuan menggunakan berbagai macam angka dan simbol, yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari (Getenet, 2023). Numerasi juga berarti menganalisis informasi yang disampaikan dalam bentuk tabel, bagan dan diagram dan menggunakan interpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan (Akmalia, 2023; Pulungan, 2022). Numerasi adalah keterampilan transversal, yang memungkinkan orang untuk terus belajar sepanjang hidup mereka (Billington & Foldnes, 2021). Berdasarkan pengertian numerasi tersebut jelas bahwa kemampuan numerasi merupakan suatu kemampuan yang sangat penting dimiliki siswa.

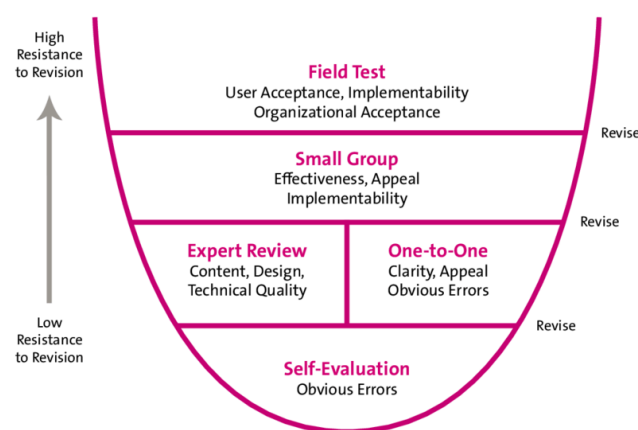
Ketidakpastian dan data merupakan salah satu materi yang diujikan pada PISA 2022. Penjelajahan masalah penyajian data dengan AI oleh siswa memungkinkan variasi dari bentuk penyajian data. Dengan variasi tersebut siswa dihadapkan pada permasalahan yang berbeda-beda, khususnya terkait dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan penyajian data. Ragam masalah tersebut akan memberi ruang kepada siswa untuk mengaplikasikan konsep penyajian data dalam bentuk tabel, diagram atau bagan.

METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Research and Development* (R&D). Dimana hasil dari penelitian ini adalah sebuah LKPD yang memenuhi kriteria valid dan praktis hingga LKPD tersebut layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Siklus pada pengembangan produk *Research and Development* dalam pendidikan ialah: 1) potensi dan masalah; 2) mengumpulkan informasi; 3) desain produk; 4) validasi desain; 5) validasi produk; 6) uji coba produk; 7) pengujian produk; 8) uji coba pemakaian; 9) revisi produk; 10) pembuatan produk masal (Maydiantoro, 2021).

Dalam proses penelitian berdasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yakni rasional, emperis, dan sistematis (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan alur *Tessmer* (2013) sebagai alur penelitian dalam mengembangkan LKPD.

Tahapan penelitian pengembangan dibagi menjadi dua, yaitu *preliminary* dan tahap *prototyping*. Tahap *prototyping* terdiri dari tahap persiapan dan pendesainan. Tahap *prototyping* menggunakan *formative evaluation* yang terdiri dari tahap *self-evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group* dan *field test*. Berikut gambar alur pelaksanaan yang akan dilakukan.



Gambar 1. Alur Desain *Formatif Evaluation* (Tessmer, 2013)

Pada tahap *self-evaluation* peneliti mengamati hasil pendesainan dengan melihat kesalahan-kesalahan yang tampak. Selanjutnya data kevalidan melalui angket diperoleh di tahap *expert review* dengan melibatkan 3 (tiga) orang ahli sedangkan data kepraktisan diperoleh melalui angket setelah LKPD diujicobakan kepada siswa pada tahap *one to one* dan *small group*. Siswa yang dilibatkan pada tahap *one to one* sebanyak 3 (tiga) orang, dan pada tahap *small group* sebanyak 6 (enam) orang merupakan siswa dengan kategori

kemampuan pada tiga level yaitu tinggi, sedang dan rendah. Informasi mengenai kemampuan siswa diperoleh dari guru matematika. Data angket dianalisis secara deskriptif dengan melakukan revisi berdasarkan masukan dan komentar dari validator dan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini yakni analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis kebutuhan peserta didik sebagai rangkaian dari proses *preliminary*. Berdasarkan analisis tersebut bahwa dalam proses pembelajaran dibutuhkan terobosan baru untuk mengatasi kesulitan belajar siswa khususnya pada materi penyajian data. Peneliti mengembangkan sebuah bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI). Pada penelitian ini peneliti memanfaatkan beberapa AI yang membantu proses pengembangan LKPD diantaranya *ChatGPT*, *Canva*, *CapCut*, dan *TTS Maker*. Peneliti juga menambahkan bahan penunjang seperti gambar, video, suara, animasi, serta dapat menjadi menarik sehingga bisa menambah semangat siswa yang mengaksesnya. LKPD dengan bantuan AI juga bisa menjadi solusi untuk kurangnya waktu pembelajaran di sekolah.

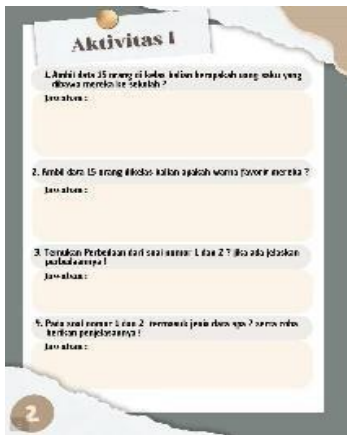
Tahapan selanjutnya peneliti melakukan tahap *prototyping* menggunakan alur tahap pengembangan *formative evaluation* yang terdiri dari *self-evaluation*, *expert review*, *small group* dan *field test* yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan LKPD dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) materi penyajian data untuk penguatan kemampuan literasi numerasi yang dikembangkan peneliti sebagai berikut.

Kevalidan LKPD dengan Bantuan AI

Pada tahap *self-evaluation*, LKPD yang telah dikembangkan didiskusikan bersama tim peneliti sehingga diperoleh komentar dan saran yang menjadi masukan untuk melakukan proses revisi.

Tabel 1. Revisi Berdasarkan Saran dan Komentar Tahap *Self-Evaluation*

Keterangan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Perjelas lagi perbedaan Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran	Pada bagian ini peneliti menuliskan CP dan ATP	Peneliti memperbaiki penulisan dari CP dan ATP menjadi alur tujuan pembelajaran
		

Keterangan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Pada bagian penjelasan untuk matematikawan itu sebaiknya ditambahkan foto matematikawannya	Pada bagian ini belum terdapat foto matematikawannya 	Peneliti sudah mengganti atau menambahkan foto matematikawan 
Perbaiki soal pada aktivitas 1, soal harus diberikan tingkatan supaya bisa mengarah ke literasi numerasi	Soal pada aktivitas ini mengarah langsung ke inti pembelajaran sehingga soal belum mengarah ke literasi numerasi. 	Peneliti sudah memperbaiki soal pada aktivitas sesuai dengan komentar dan saran. 
Perbaiki soal pada aktivitas 2, soal harus diberikan tingkatan supaya bisa mengarah ke literasi numerasi	Soal pada aktivitas ini mengarah langsung ke inti pembelajaran sehingga soal belum mengarah ke literasi numerasi. 	Peneliti sudah memperbaiki soal pada aktivitas sesuai komentar dan saran. 

Setelah dilakukan revisi pada LKPD, kemudian dilanjutkan ke tahap *expert Review* dan *one to one* yang dilakukan secara bersamaan. Pada tahap *expert review* peneliti melakukan validasi kepada 3 orang validator. Hasil angket menunjukkan bahwa semua validator menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan valid pada aspek konten, desain dan kualitas teknis serta dapat diujicobakan dengan dilakukan perbaikan terlebih dahulu.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi

Aspek	Validator 1	Validator 2	Validator 3
Konten	Valid	Valid	Valid
Desain	Valid	Valid	Valid
Kualitas Teknis	Valid	Valid	Valid

Saran dan komentar validator menjadi acuan untuk melakukan revisi pada LKPD. Pada aspek materi, menurut validator aktivitas yang disampaikan pada LKPD dapat mendukung penguatan kemampuan numerasi siswa, berdasarkan video dan gambar yang ada pada LKPD dengan bantuan AI dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dari materi. Pada aspek kelayakan AI yang digunakan masih belum terlihat jelas, video pembelajaran kurang jelas pada bagian audionya. Validator memberikan saran untuk media peserta didik berupa *Google Lens* untuk memindai gambar, tulisan, dan menerjemahkan supaya mempermudah peserta didik untuk mencari informasi. Kemudian hasil angket kepada validator media terdapat beberapa aspek yaitu aspek konten, desain dan kualitas teknis. Berdasarkan aspek konten, validator menyatakan bahwa video, gambar dan permasalahan yang disajikan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Desain media dari segi tata letak dan penampilan sudah tepat sehingga tampilan lebih menarik. Dalam segi aspek kualitas teknis validator menyatakan semua barcode yang tertera pada LKPD yang telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan, barcode ini berisi materi mengenai penyajian data yang telah dibuat oleh peneliti dengan menggunakan AI. Validator ahli materi menyatakan modul dan soal literasi yang digunakan sudah layak untuk di uji cobakan dan sudah sesuai dengan indikator literasi numerasi, tetapi soal pada LKPD harus diperbaiki lagi agar menunjang peserta didik untuk menjawab soal test yang diberikan nantinya. Peneliti selanjutnya melakukan perbaikan sesuai dengan saran validator.

Tabel 3. Revisi Berdasarkan Saran dan Komentar Validator

Komentar dan Saran	Revisi

Komentar dan Saran



Tambahkan warna sedikit terang pada LKPD



KKTP belum tercantum didalam LKPD

Gunakan *Google Lens* untuk membantu menscan gambar dan *barcode*

Revisi

Warna pada LKPD sudah diperbaiki



KKTP sudah ditambahkan ke dalam LKPD



Google Lens sudah ditambahkan dalam LKPD



Komentar dan Saran

Pada matematikawan jangan diberi identitas cukup gambar saja, dan untuk mengetahui identitas matematikawan gunakan *Google Lens*
 Tambahkan pengantar materi sebelum memulai aktivitas

Revisi

Pada matematikawan sudah diperbaiki dan hanya gambar matematikawan saja, untuk mengetahui identitas bisa gunakan *Google Lens*



Pengantar materi sebelum aktivitas berupa video



Pada soal nomor 1 dan 2 tambahkan kata "tanyakan" dan soal nomor 1 diganti dengan ukuran sepatu



Pada soal nomor 1 dan 2 sudah ditambahkan kata "tanyakan" dan soal nomor 1 juga sudah diganti menjadi ukuran sepatu



Tambahkan pengantar materi sebelum soal aktivitas 2



Pengantar materi sudah ditambahkan dengan berupa video

Komentar dan Saran



Tambahkan pengantar materi sebelum pembuatan diagram lingkaran

Revisi



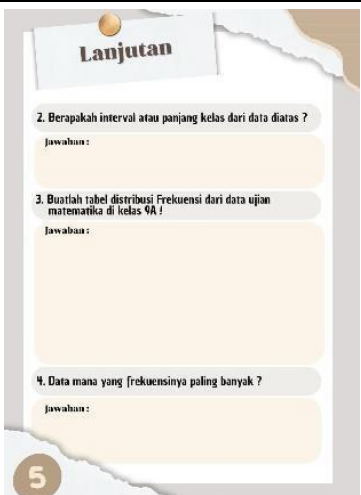
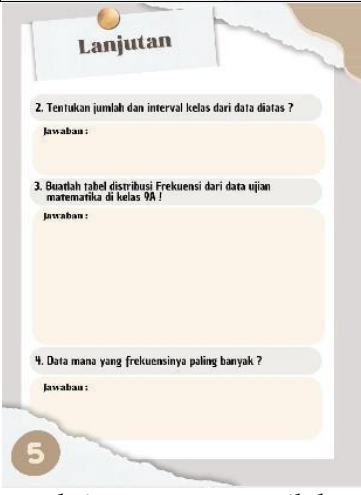
Pengantar materi sebelum pembuatan diagram lingkaran sudah ditambahkan dengan berupa video

Berdasarkan analisis peneliti terhadap komentar dan saran validator disimpulkan bahwa LKPD layak untuk diujicobakan dengan beberapa revisi dan telah memenuhi kriteria kevalidan. Hal ini dapat dilihat dari desain yang menarik, warna yang bervariasi, gambar terlihat jelas dengan ilustrasi yang sesuai dengan konteks, bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat peserta didik dan pengoperasian LKPD dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) yang memudahkan peserta didik serta meningkatkan pengalaman belajar pengguna dan membantu pemecahan masalah (Kabudi et al., 2021; Pham et al., 2023; Wu et al., 2022). Penggunaan teknologi juga berpotensi mendukung guru dalam proses pembelajaran yang efektif (Al-Hilli, 2018; Cahyono & Ludwig, 2019). Terdapat video animasi yang mendukung dalam memberikan sebuah informasi, sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh yang menyatakan bahwa video pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi (Dewi et al., 2023) dan meningkatkan kemampuan matematika siswa (Tan et al., 2021). Perangkat pembelajaran dikatakan valid jika penilaian ahli menunjukkan bahwa pengembangan perangkat tersebut memiliki konsistensi internal antara setiap aspek yang dinilai yakni keterkaitan antara komponen dalam perangkat pembelajaran (Mustami, 2017).

Kepraktisan LKPD dengan bantuan AI

Data kepraktisan pada media pembelajaran yang dikembangkan diperoleh dari tahapan *one-to-one* dan *small group*. Pada tahap *one to one* dilibatkan 3 orang siswa untuk mengujicobakan LKPD kemudian mereka diminta untuk mengisi angket. Pada tahap LKPD yang telah direvisi berdasarkan masukan validator diujicobakan pada siswa *small group* sebanyak 6 orang.

Tabel 4. Revisi Berdasarkan Saran dan Komentar Siswa

Komentar dan Saran	Revisi
 Pada video pengantar materi pada aktivitas 2, terdapat penjelasan materi yang sulit dipahami siswa karena materinya terlalu tinggi	 Pada video pengantar aktivitas 2, sudah diganti dengan materi yang mudah dipahami oleh peserta didik
	
	

Pada pertanyaan aktivitas 2, instruksi pertanyaan kurang jelas

Karena instruksi pertanyaan masih kurang jelas, peneliti menambahkan persoalan yang sesuai dengan video pengantar pada aktivitas

Pada aspek konten, peserta didik mengatakan bahwa pada ilustrasi atau wacana yang digunakan serta pada aktivitas yang terdapat pada LKPD bisa dipahami. Tampilan LKPD menarik, Barcode yang terdapat pada LKPD untuk mengakses video juga dapat diakses. Pada saat pembelajaran siswa terlihat antusias ketika menggunakan LKPD dengan

bantuan AI. Bahwa dengan pemanfaatan AI mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik serta memberikan kontribusi pada pembelajaran interaktif dan dinamis (Wijayanto et al., 2017). Siswa memberikan respon positif terhadap LKPD, hampir semua peserta didik merasa bahwa LKPD sangat menarik dan menyenangkan karena tidak sekedar terpaku pada teks soal melainkan tersedia gambar, video, audio yang memudahkan dalam memahami materi. Dengan adanya video pada LKPD menjadikan pembelajaran matematika fleksibel dari segi waktu dan tempat dan dapat ditonton berulang kali (Nabayra, 2022) layak digunakan dan meningkatkan kompetensi siswa (Yandani & Agustika, 2022). Oleh karena itu, LKPD dengan bantuan Artificial Intelligence yang telah dikembangkan terkategori praktis.

KESIMPULAN DAN SARAN

LKPD dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) pada materi penyajian data untuk penguatan kemampuan numerasi yang dikembangkan terkategori valid. Kevalidan ini dapat dilihat berdasarkan hasil analisis data terhadap aspek yang divalidasi baik berupa aspek media, aspek materi, dan melalui hasil dari lembar validasi dari ke 3 validator yang dilakukan pada tahap *expert review*. LKPD dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) pada materi Penyajian Data untuk penguatan kemampuan literasi numerasi yang dikembangkan terkategori praktis. Kepraktisan LKPD dapat dilihat dari tahap *one-to-one, small group* dari aspek yang dinilai yakni aspek kontek, aspek kejelasan, aspek daya tarik dan keefektifan. Berdasarkan komentar dan saran dari peserta didik bahwa LKPD dengan bantuan AI sangat menarik, mudah digunakan dan meningkatkan motivasi belajar. Bagi guru dapat memanfaatkan AI untuk pembelajaran matematika, membantu guru mengembangkan bahan ajar atau membuat media dan perangkat pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalia, N. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa SMP/MTs Kelas VIII Di Kelurahan Belendung. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*.
- Al-Hilli, W. H. (2018). Using Software's and Technology in Solving Mathematics Problem to Motivate and Accelerate the Learning Process. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/102421>
- Astuti, E. P., Wijaya, A., & Hanum, F. (2024). Teachers' Belief in Ethnomathematics-Based Numeracy Learning Scale: A Rasch Model Analysis. *TEM Journal*, 13(2), 992–1006. <https://doi.org/10.18421/TEM132-14>
- Ayuditasni Dewi, N., Purnamasari, R., & Karmila, N. (2023). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Webiste Wizer.Me Materi Sifat-Sifat Bangun Ruang. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2). <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.995>
- Billington, M. G., & Foldnes, N. (2021). Exploring the association between occupational complexity and numeracy. *Large-Scale Assessments in Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40536-021-00112-6>
- Bright, A., Welcome, N. B., & Arthur, Y. D. (2024). The effect of using technology in teaching and learning mathematics on student's mathematics performance: The mediation effect of students' mathematics interest. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 4(2), em059. <https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/14309>

- Bumi, A. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Artificial Intelligence untuk Siswa Berkebutuhan Khusus. *Pendidikan Matematika*, 3(3).
- Cahyono, A. N., & Ludwig, M. (2019). Teaching and learning mathematics around the city supported by the use of digital technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(1). <https://doi.org/10.29333/ejmste/99514>
- Getenet, S. (2023). The influence of students' prior numeracy achievement on later numeracy achievement as a function of gender and year levels. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00469-7>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. In *Computers and Education: Artificial Intelligence* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- İDİL, Ş., GÜLEN, S., & DÖNMEZ, İ. (2024). What Should We Understand from PISA 2022 Results? *Journal of STEAM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.55290/steam.1415261>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Kemendikbudristek. (2023). Pisa 2022 dan Pemulihan Pembelajaran di Indonesia. *Pemulihan Pembelajaran Indonesia*.
- Khalisa Nada. (2023). Tantangan dan Peluang Matematika dalam Era Kecerdasan Buatan: Integrasi Algoritma AI untuk Pemecahan Masalah Matematis. *Duniailmu.Org*, 3(8).
- Kildè, L. (2024). The Integration of Generative AI in Foreign Language Teacher Education: A Systematic Literature Review. *Pedagogika*, 154(2), 5–26. <https://doi.org/10.15823/p.2024.154.1>
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Maydiantoro, A. (2021). Model Penelitian Pengembangan (Borg & Gall, 1983). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 10.
- Miller, T. (2018). Developing numeracy skills using interactive technology in a play-based learning environment. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0135-2>
- Mustami, M. K. (2017). Validitas, Kepraktisan, Dan Efektivitas Perangkat Pembelajaran Biologi Integrasi Spiritual Islam Melalui Pendekatan Saintifik. *Al-Qalam*, 23(1). <https://doi.org/10.31969/alq.v23i1.392>
- Muthoharoh, M., Kirna, I. M., & Indrawati, G. ayu. (2017). Penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1). <https://doi.org/10.23887/jpk.v1i1.12805>
- Nabayra, J. (2022). Mathematics Learning in the New Normal Through Teacher-Created Videos: The Freshmen University Students' Experience. *International Journal of Arts and Humanities Studies*, 2(1). <https://doi.org/10.32996/bjahs.2022.2.1.4>
- Nam, B. H., & Bai, Q. (2023). ChatGPT and its ethical implications for STEM research and higher education: a media discourse analysis. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00452-5>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Pham, T., Nguyen, B., Ha, S., & Ngoc, T. N. (2023). Digital transformation in engineering education: Exploring the potential of AI-assisted learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(5). <https://doi.org/10.14742/ajet.8825>
- Pratiwi, N. L. P. A. D., & Luh Indrayani. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Profil Pelajar Pancasila dalam Mata Pelajaran Ekonomi di SMA N 1 Singaraja. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 11(1). <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v11i1.61248>

- Pulungan, S. A. (2022). Analisis kemampuan literasi numerasi pada materi persamaan linear siswa SMP PAB 2 Helvetia. *Journal On Teacher Education*, 3(3).
- Rebolledo Font de la Vall, R., & González Araya, F. (2023). Exploring the Benefits and Challenges of AI-Language Learning Tools. *International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 10(01). <https://doi.org/10.18535/ijsshi/v10i01.02>
- Stefanova, T., & Georgiev, S. (2024). Possibilities For Using AI in Mathematics Education. *Mathematics and Education in Mathematics*, 53. <https://doi.org/10.55630/mem.2024.53.117-125>
- Sugiyono. (2015). Sugiyono, Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2015), 407 1. *Metode Penelitian Dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D*, 2015.
- Sumarno, W. K., Riyantoko, P. A., & Shodikin, A. (2024). Effectiveness of Bilingual Project-Based Materials to Facilitate Literacy and Numeracy Teaching. *TEM Journal*, 13(1), 68-76. <https://doi.org/10.18421/TEM131-07>
- Tan, S., Zou, L., & Wijaya, T. T. (2021). Using Video Learning To Improve Students' Mathematical Ability. *Journal of Didactic Mathematics*, 1(3). <https://doi.org/10.34007/jdm.v1i3.364>
- Tessmer, M. (2013). Planning and Conducting Formative Evaluations. In *Planning and Conducting Formative Evaluations*. <https://doi.org/10.4324/9780203061978>
- Tlili, A., Burgos, D., & Looi, C. K. (2023). Guest Editorial: Creating Computational Thinkers for the Artificial Intelligence Era Catalyzing the Process through Educational Technology. *Educational Technology and Society*, 26(2), 94-98. [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0007](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0007)
- Wang, N., & Lester, J. (2023). K-12 Education in the Age of AI: A Call to Action for K-12 AI Literacy. In *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (Vol. 33, Issue 2, pp. 228-232). Springer. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00358-x>
- Wijayanto, P. A., Utaya, S., & Astina, I. K. (2017). Increasing Student's Motivation and Geography Learning Outcome Using Active Debate Method Assisted by ISpring Suite. *International Journal of Social Sciences and Management*, 4(4), 240-247. <https://doi.org/10.3126/ijssm.v4i4.18336>
- Wu, W., Zhang, B., Li, S., & Liu, H. (2022). Exploring Factors of the Willingness to Accept AI-Assisted Learning Environments: An Empirical Investigation Based on the UTAUT Model and Perceived Risk Theory. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.870777>
- Yandani, P. E., & Agustika, G. N. S. (2022). Implementation of Ethnomathematics in Mathematics Learning Videos for First Grade of Elementary School. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(2). <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v10i2.47683>