



PELATIHAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, and MATHEMATICS*) GUNA PEMBERDAYAAN GURU SEKOLAH DASAR

Sri Tiatri¹, Jap Tji Beng², Mei Ie³, Vienchenzia O. D. Dinatha⁴, Anisa Husnul Khotimah⁵, Ayesha Desfitriane⁵, Margareta⁵, Shalsa Dea Purnama⁵, Zahra Shafira⁵, Tasya Mulia Salsabila⁶, Rahmiyana Nurkholizah⁶

¹Fakultas Psikologi, Universitas Tarumanagara, Jakarta
Email: sri.tiatri@untar.ac.id

²Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara, Jakarta
Email: t.jap@untar.ac.id

³Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Tarumanagara, Jakarta
Email: meii@fe.untar.ac.id

⁴Science, Technology, and Society Research Group, Universitas Tarumanagara, Jakarta

⁵Program Studi Psikologi Jenjang Sarjana, Universitas Tarumanagara, Jakarta

⁶Program Studi Sistem Informasi Jenjang Sarjana, Universitas Tarumanagara, Jakarta

ABSTRACT

The 21st century learning that emphasizes the importance of integrating technology in education. The use of digital technology in STEM learning is an innovative way to increase student engagement and strengthen their understanding of the material. Digital technology and classroom management training was given to 51 elementary school teachers in Ciherang on September 4 2024. This training was carried out by providing a pretest, material, roleplay and posttest. The results of this activity can be seen from the pretest and posttest which show that the use of digital health tools increased by 45%, while classroom management skills increased by 19%. These results show the effectiveness of training in increasing teacher competence in these two aspects. However, obstacles are found among older teachers, who tend to be less motivated to learn digital technology. On the other hand, younger teachers who are more adept at technology can help their colleagues who are struggling. To overcome this challenge, it is recommended to conduct more in-depth follow-up training, especially regarding the application of digital technology in learning and school administration. Apart from that, mentoring for senior teachers is very important so that they can more easily adapt to technological developments. Collaboration between young and senior teachers needs to continue to be encouraged to increase technology adoption and the quality of education. This training not only improves teachers' technical skills, but also builds their confidence in managing classes using technology.

Keywords: technology, digital, STEM, learning, management

ABSTRAK

Pembelajaran abad 21 yang menekankan pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan. Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran STEM merupakan salah satu cara yang inovatif untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat pemahaman mereka terhadap materi. Pelatihan teknologi digital dan manajemen kelas yang diberikan kepada 51 guru SD di Ciherang pada 4 September 2024. Pelatihan ini dilakukan dengan memberikan pretest, materi, roleplay, dan posttest. Hasil dari kegiatan ini terlihat dari pretest dan posttest yang menunjukkan hasil penggunaan alat kesehatan digital meningkat sebesar 45%, sementara keterampilan manajemen kelas meningkat sebesar 19%. Hasil ini menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi guru di kedua aspek tersebut. Namun, kendala ditemukan pada guru yang lebih tua, yang cenderung kurang termotivasi untuk mempelajari teknologi digital. Di sisi lain, guru muda yang lebih mahir dalam teknologi dapat membantu rekan-rekan mereka yang kesulitan. Untuk mengatasi tantangan ini, disarankan mengadakan pelatihan lanjutan yang lebih mendalam, khususnya terkait penerapan teknologi digital dalam pembelajaran dan administrasi sekolah. Selain itu, pendampingan bagi guru senior sangat penting agar mereka lebih mudah beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Kerja sama antara guru muda dan senior perlu terus didorong untuk meningkatkan adopsi teknologi dan kualitas pendidikan. Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis guru, tetapi juga membangun kepercayaan diri mereka dalam mengelola kelas yang menggunakan teknologi.

Kata kunci: teknologi, digital, STEM, pembelajaran, manajemen

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan penggunaan teknologi digital di era 4.0 membawa dampak yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Perkembangan teknologi pada pendidikan dapat membantu guru serta siswa dalam meningkatkan efisiensi pembelajaran (Bond et al., 2020; Escueta et al., 2020; Zhang, 2022). Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran tidak hanya mempermudah akses informasi, tetapi juga memfasilitasi pengajaran menjadi lebih interaktif dan partisipatif. Pembelajaran yang interaktif ini dapat meningkatkan semangat dan minat belajar siswa. Maka dari itu, guru serta siswa perlu mengetahui dan memiliki keterampilan dalam menggunakan teknologi yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran.

Mempelajari tentang perkembangan teknologi sangat penting bagi siswa untuk mengasah kemampuan serta mempersiapkan menghadapi tantangan di masa depan. Selain itu, dengan kemampuan ini siswa dapat mempertahankan diri dalam persaingan dalam karir mereka ke depannya. Pendidikan merupakan salah satu tempat di mana siswa dapat belajar mengenai teknologi. Maka dari itu, guru serta tenaga pendidik memiliki peran yang penting dalam kesuksesan anak dalam mengenal teknologi. Salah satu upaya yang dapat dilaksanakan untuk memperkenalkan anak kepada teknologi adalah dengan menggabungkan pembelajaran dengan teknologi (Paskha & Hanipah, 2023). Metode penggabungan pembelajaran dengan teknologi yang paling umum digunakan adalah pembelajaran dengan konsep STEM.

Pembelajaran menggunakan konsep pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) merupakan salah satu upaya yang diperlukan untuk meningkatkan pembelajaran di sekolah. Pembelajaran STEM merupakan penggabungan antara penggunaan teknologi serta ilmu pengetahuan pada pembelajaran matematika yang dapat diimplementasikan di dunia nyata (Beng, Dewi, et al., 2022). Implementasi STEM dapat membantu meningkatkan keterampilan dan kemampuan siswa dalam bekerja sama, menyelesaikan masalah, serta berpikir kritis (Chan, 2022). Pembelajaran STEM sangat penting untuk dikembangkan oleh siswa dan guru, terutama sejak berada di Sekolah Dasar (Beng, Dewi, et al., 2022; Gao et al., 2020; Li et al., 2020). Jika siswa belajar mengenai STEM sejak Sekolah Dasar, siswa akan lebih mudah dalam menghadapi permasalahan dan mengikuti perkembangan teknologi di masa mendatang.

Namun, salah satu permasalahan yang sering terjadi di Indonesia adalah kurangnya pengetahuan dan kemampuan akan penggunaan teknologi. Pengetahuan yang kurang ini akan mempengaruhi kurangnya pengimplementasian pembelajaran dengan teknologi. Kekurangan ini pada akhirnya juga dapat mempengaruhi kemampuan siswa untuk belajar memahami teknologi dan mengalami kesulitan untuk beradaptasi. Maka dari itu, penting juga bagi guru untuk beradaptasi dengan kemajuan teknologi sehingga dapat mengimplementasikannya dalam pembelajaran (Hakim & Yulia, 2024). Permasalahan ini juga ditemukan oleh pengusul bahwa masih ada guru yang belum sepenuhnya mampu menguasai penggunaan teknologi terbaru dengan model pembelajaran STEM.

Permasalahan terhadap kemampuan guru dalam menguasai dan mengimplementasikan teknologi juga dapat menurunkan keyakinan diri dan kepercayaan diri (*self-efficacy*) guru (Mossafaie et al., 2024). Menurunnya rasa kepercayaan diri ini dapat menyebabkan guru tidak mampu memberikan pelajaran terkait dengan teknologi. Padahal seiring dengan berkembangnya era digital dan globalisasi, siswa perlu memiliki dan menguasai keterampilan dalam menggunakan teknologi (Jap & Tiatri, 2024). Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru dalam bidang teknologi sangat diperlukan. Peningkatan kompetensi ini tidak hanya berpengaruh dalam proses pembelajaran, tetapi juga pada kemampuan siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan.



Permasalahan yang telah dijelaskan di atas pada akhirnya menjadi fokus utama peneliti, yang mendorong dibentuknya Pelatihan Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran STEM Guna Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar di Kabupaten Cianjur. Kegiatan Pelatihan ini merupakan bagian dari program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang didanai oleh DRTPM Ditjen Dikti Ristek Kemdikbudristek. Program PKM ini dilaksanakan di Desa Ciherang, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur. Pelaksanaan program PKM ini melibatkan 2 gugus Kelompok Kerja Guru (KKG) yang terdiri atas 16 sekolah dengan total 51 guru sebagai peserta.

Pelaksanaan pelatihan PKM bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kepercayaan diri (*self-efficacy*) guru dalam penggunaan teknologi yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran (Beng, Dewi, et al., 2022). Selain itu, pelaksanaan pelatihan ini bertujuan untuk memajukan kemampuan pengembangan teknologi di Indonesia dengan metode pembelajaran STEM mulai dari Sekolah dasar, terutama di pedesaan (Beng et al., 2021). Melalui pelatihan ini, diharapkan sekolah dapat mencapai potensi maksimal dalam mencapai pendidikan berkualitas dengan metode pembelajaran kolaboratif dan partisipatif.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Program pelatihan menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran STEM guna pemberdayaan guru Sekolah Dasar dilaksanakan pada hari Rabu, 4 September 2024. Program ini melibatkan 3 orang dosen dan 12 orang mahasiswa sebagai asisten pelaksana. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam program pelatihan ini adalah Quasi Eksperimental/*quasi experiment, one group pre-test-post-test*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Quasi Eksperimental/*quasi experiment, one group pre-test-post-test* (Darmawan et al., 2019). Quasi Eksperimental merupakan jenis penelitian yang dimaksudkan untuk menilai efektivitas suatu eksperimen tanpa menggunakan proses acak (Harris et al., 2006). PKM ini menggunakan desain *one-group pre-test-post-test*, yang merupakan jenis penelitian eksperimen yang dilakukan pada satu kelompok (Tirtha et al., 2023). Hal ini dilakukan untuk mengamati perubahan perilaku setiap individu sebagai respons terhadap *treatment* yang diberikan.

Persiapan

Tahap persiapan dilakukan sebagai upaya menciptakan program pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan mitra. Persiapan dimulai dengan mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu timbangan badan digital, pengukur tinggi badan digital, dan termometer digital. Selanjutnya, tim pelaksana terlebih dahulu mengikuti pelatihan bersama narasumber yang kompeten. Narasumber memberikan panduan teknis dan pemahaman mengenai pengukuran antropometri menggunakan teknologi digital. Pelatihan dimulai dengan pengukuran berat badan, tinggi badan, suhu badan, dan lingkaran lengan atas, sebagai bagian dari simulasi penggunaan alat. Tujuan dilaksanakannya pelatihan agar tim pelaksana dapat memahami teknik yang tepat dalam melakukan pengukuran dan dapat menerapkannya di lapangan.

Tim pelaksana kemudian menyusun kuesioner untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Kuesioner terdiri dari 2 bagian, dengan masing-masing bagian berisi 15 pernyataan. Bagian pertama Pengetahuan mengenai Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM dan Kemampuan Manajemen Kegiatan Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran STEM.

Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan di Aula Kantor Kepala Desa Ciherang pada tanggal 4 September 2024. Peserta pelatihan merupakan guru Sekolah Dasar dari Kelompok Kerja Guru (KKG) Gugus 1 dan Gugus 2. Peserta pelatihan yang hadir diminta untuk mengisi daftar hadir pada meja administrasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan penggunaan teknologi dan manajemen kelas diberikan kepada 51 orang guru sekolah dasar di Ciherang yang tergabung dalam Kelompok Kerja Guru (KKG) 1 dan 2. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan guru mengenai penggunaan teknologi, khususnya alat-alat kesehatan digital seperti timbangan digital dan termometer digital, serta keterampilan manajemen kelas. Proses pelatihan diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal peserta, diikuti dengan pemaparan materi secara komprehensif, pemberian *post-test* untuk evaluasi hasil pembelajaran, dan diakhiri dengan kegiatan *role-play* untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh.

Berdasarkan analisis hasil *pre-test* dan *post-test*, ditemukan adanya peningkatan yang signifikan dalam kemampuan guru dalam menggunakan teknologi. Peningkatan yang terjadi pada penggunaan teknologi digital dapat diketahui dari hasil total *pre-test* keseluruhan peserta sebesar 3651 dan meningkat pada *post-test* sebesar 5291. Sedangkan pada manajemen kegiatan hasil total *pre-test* manajemen kegiatan 4420 dan meningkat dilihat dari hasil *post-test* sebesar 5274. Hasil ini dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 1.

Tabel 1

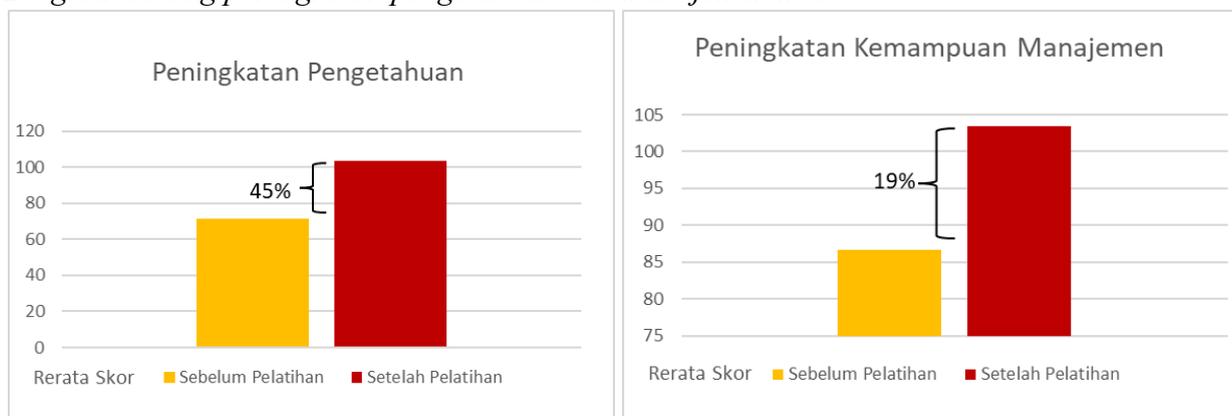
Peningkatan pengetahuan dan manajemen mitra

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Kenaikan dalam Persen</i>
Penggunaan Teknologi Digital	3651	5291	45%
Manajemen Kegiatan	4420	5274	19%

Secara spesifik, terdapat peningkatan sebesar 45% pada kemampuan penggunaan alat-alat kesehatan digital setelah pelatihan. Selain itu, kemampuan manajemen kelas juga mengalami peningkatan sebesar 19% setelah mengikuti pelatihan. Kedua hasil ini menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi guru dalam aspek penggunaan teknologi dan manajemen kelas, yang dapat dilihat pada grafik batang pada Gambar 1.

Gambar 1.

Diagram batang peningkatan pengetahuan dan manajemen mitra





Dalam penelitian ini, dua alat ukur digunakan untuk mengevaluasi dua aspek utama, yaitu pengetahuan tentang penggunaan teknologi digital dan kemampuan manajemen kelas para guru yang mengikuti pelatihan. Kedua alat ukur tersebut terdiri atas *pre-test* dan *post-test* dengan masing-masing terdiri dari 30 butir pernyataan yang dirancang untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan setelah pelatihan.

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas untuk alat ukur Penggunaan Teknologi Digital, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0.867. Nilai ini menunjukkan bahwa alat ukur tersebut memiliki reliabilitas tinggi ($0.867 > 0.05$), yang berarti instrumen tersebut konsisten dalam mengukur variabel yang diujikan, yaitu pengetahuan dan kemampuan para guru dalam menggunakan teknologi digital. Hal ini menunjukkan bahwa item-item dalam instrumen ini berkorelasi kuat satu sama lain dan memberikan hasil pengukuran yang stabil. Dengan reliabilitas yang tinggi ini, hasil *pre-test* dan *post-test* dapat diandalkan untuk mengukur peningkatan pengetahuan para guru terkait teknologi digital setelah pelatihan. Pengujian ini dilakukan berdasarkan data dari 51 guru yang berpartisipasi dalam pelatihan.

Untuk alat ukur Manajemen Kelas, pengujian reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0.894. Nilai ini juga termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi, yang menunjukkan bahwa instrumen ini sangat baik dalam mengukur kemampuan manajemen kelas para guru. Selain itu, nilai Cronbach's Alpha *Based on Standardized Items* mencapai 0.926, yang lebih memperkuat konsistensi internal instrumen tersebut. Reliabilitas tinggi ini menunjukkan bahwa instrumen manajemen kelas memiliki kemampuan yang baik dalam mengevaluasi perubahan atau peningkatan keterampilan manajemen kelas yang dimiliki oleh para guru setelah pelatihan.

Dengan reliabilitas yang tinggi pada kedua instrumen, yaitu 0.867 untuk Penggunaan Teknologi Digital dan 0.894 untuk Manajemen Kelas, dapat disimpulkan bahwa kedua alat ukur tersebut konsisten dan valid dalam mengukur perubahan pengetahuan dan keterampilan para guru yang mengikuti pelatihan. Hal ini juga menegaskan bahwa pelatihan yang diberikan berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam kedua aspek tersebut. Para guru yang awalnya memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi digital, terutama mereka yang berusia lanjut, dapat dibantu oleh guru-guru muda yang lebih familiar dengan teknologi. Meski demikian, adanya hambatan dalam adopsi teknologi masih dapat mempengaruhi kualitas pendidikan yang diberikan kepada siswa, terutama karena ketergantungan pada teknologi dalam kegiatan sehari-hari, seperti penginputan nilai dan pelaksanaan pembelajaran berbasis digital.

Secara keseluruhan, hasil pengujian ini mendukung validitas dari program pelatihan yang telah dilakukan, serta menunjukkan bahwa alat ukur yang digunakan mampu mengukur secara tepat peningkatan keterampilan guru dalam penggunaan teknologi digital dan manajemen kelas.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan terkait kurangnya kemampuan mitra, khususnya dalam penggunaan teknologi digital. Hal ini disebabkan oleh masih banyaknya guru yang belum memahami teknologi digital secara memadai. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, guru yang lebih tua atau lansia cenderung tidak ingin mempelajari teknologi digital karena kurangnya keinginan untuk belajar. Namun, terdapat guru-guru muda yang mampu membantu rekan-rekan mereka dalam penggunaan teknologi digital. Kondisi ini tidak hanya menghambat pekerjaan administrasi, seperti penginputan nilai siswa yang kini sangat bergantung pada komputer, tetapi juga mempengaruhi kualitas pembelajaran yang diberikan kepada siswa. Siswa menerima pendidikan yang kurang optimal karena pengajar tidak dapat menyampaikan keterampilan yang esensial di era pendidikan saat ini, yaitu penguasaan teknologi digital.

4. KESIMPULAN

Pelatihan penggunaan teknologi digital dan manajemen kelas yang diberikan kepada 51 guru sekolah dasar di Ciharang menunjukkan hasil yang signifikan, dengan peningkatan sebesar 45% dalam kemampuan penggunaan alat-alat kesehatan digital dan 19% dalam keterampilan manajemen kelas setelah pelatihan. Hasil ini membuktikan bahwa pelatihan tersebut efektif dalam meningkatkan kompetensi guru di kedua aspek penting tersebut. Namun, beberapa hambatan masih ditemukan, terutama pada guru yang berusia lanjut, yang cenderung kurang memiliki motivasi untuk belajar teknologi digital. Meski demikian, keberadaan guru-guru muda yang lebih mahir dalam penggunaan teknologi memberikan dukungan yang berarti dalam membantu rekan-rekan mereka.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Kami mengucapkan terima kasih kepada DRTPM Ditjen Dikti Ristek Kemdikbudristek yang telah memberikan pendanaan untuk pelatihan ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Tarumanagara atas segala dukungan bagi pelatihan ini. Terima kasih kepada dr. Alexander Halim Santoso, M.Gizi. yang telah berkontribusi sebagai narasumber dalam pelatihan alat-alat kesehatan kepada pelaksana. Kami sebagai pelaksana pelatihan berterima kasih kepada kepala desa, ketua Kelompok Kerja Guru (KKG) gugus 1 dan 2, dan kepada seluruh peserta dalam pelatihan, yang turut membantu dan berpartisipasi dalam program pelatihan Pengabdian kepada Masyarakat. Terakhir, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota *Science, Technology, and Society Research Group* (STS RG) yang telah membantu dalam pelaksanaan pelatihan sehingga dapat berlangsung dengan baik.

REFERENSI

- Beng, J. T., Dewi, F. I. R., Amanto, A. F., Fiscarina, C., Chandra, D., Lusiana, F., Wangi, V. H., & Tiatri, S. (2022). *STEM Learning Model Design Using IoT for Primary School Students*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220404.176>
- Beng, J. T., Mirabella, Perlita, N., Ie, M., Amanto, A. F., Chandra, D., & Tiatri, S. (2021). *RESPONS GURU SEKOLAH DASAR TERHADAP PENGENALAN INTERNET OF THINGS UNTUK PEMBELAJARAN STEM*. <https://doi.org/https://doi.org/10.24912/pserina.v1i1.17466>
- Beng, J. T., Roesmala Dewi, F. I., Fiscarina, C., Chandra, D., Mauli, F., Ramadhani, L. A., & Tiatri, S. (2022). *PENDAMPINGAN GURU SEKOLAH DASAR KABUPATEN BELITUNG DALAM MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN IOT (INTERNET OF THINGS)*. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 5(1), 10–20. <https://doi.org/10.24912/jbmi.v4i1.16075>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 17, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
- Chan, R. C. H. (2022). A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): the influence of cultural and gender norms. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00352-0>
- Darmawan, N. W., Tiatri, S., & Mularsih, H. (2019). SELF-EFFICACY SISWA SD YANG MENGHADAPI SOAL CERITA MATEMATIKA: DAMPAK PENGAJARAN STRATEGI METAKOGNITIF IDEA. *Versi Cetak*, 3(2), 549–558. <https://doi.org/10.24912/jmishumsen.v3i2.3487>



- Escueta, M., Nickow, A. J., Oreopoulos, P., & Quan, V. (2020). Upgrading education with technology: Insights from experimental research. In *Journal of Economic Literature* (Vol. 58, Issue 4, pp. 897–996). American Economic Association. <https://doi.org/10.1257/JEL.20191507>
- Gao, X., Li, P., Shen, J., & Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. In *International Journal of STEM Education* (Vol. 7, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00225-4>
- Hakim, A. N., & Yulia, L. (2024). DAMPAK TEKNOLOGI DIGITAL TERHADAP PENDIDIKAN SAAT INI. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(1). <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Harris, A. D., McGregor, J. C., Perencevich, E. N., Furuno, J. P., Zhu, J., Peterson, D. E., & Finkelstein, J. (2006). The use and interpretation of quasi-experimental studies in medical informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(1), 16–23. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1749>
- Jap, T., & Tiatri, S. (2024). Cross-disciplinary curricula in Bachelor of Information Systems education: a case study in Indonesia. In *Teaching Information Systems* (pp. 68–86). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781802205794.00010>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. In *International Journal of STEM Education* (Vol. 7, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Mossafaie, M., Alibakhshi, G., & Tabrizi, H. H. (2024). Iranian EFL teachers' self-efficacy: structural equation modeling of the consequences. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-024-00264-2>
- Paskha, M. T., & Hanipah, S. (2023). Kurikulum Merdeka: Transformasi Pendidikan SD Untuk Menghadapi Tantangan Abad ke-21. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID>
- Tirtha, I. B. A. V., Beng, J. T., Salsabila, T. M., & Tiatri, S. (2023). HANDWRITING TRAINING: DOES IT IMPROVE WORKING MEMORY IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS? *International Journal of Application on Social Science and Humanities*, 1(4), 238–243. <https://doi.org/10.24912/ijassh.v1i4.29005>
- Zhang, W. (2022). The Role of Technology-Based Education and Teacher Professional Development in English as a Foreign Language Classes. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 13). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.910315>