

PELATIHAN PERANCANGAN PEMBELAJARAN ABAD 21 MELALUI PEMBELAJARAN TERINTEGRASI STEM BAGI GURU SEKOLAH DASAR

Muhsinah Annisa¹, Asrani², Siti Radiati salima³, Mutia Handayani⁴, Laila Norhayati⁵

¹Universitas Lambung Mangkurat. Email: muhsinah.annisa@ulm.ac.id

²Universitas Lambung Mangkurat. Email: asrani@ulm.ac.id

³Universitas Lambung Mangkurat. Email: siti.radiati.salima@gmail.com

⁴Universitas Lambung Mangkurat. Email: hmutia75@gmail.com

⁵Universitas Lambung Mangkurat. Email: lailacomrade27@gmail.com

ABSTRACT

The discussion on STEM has been trending internationally since 2014 with 144 publications in IJ-STEM alone. For schools trying to use STEM education, it is important for teachers to first understand the major influences on developing students' talents using STEM. Sometimes, translating findings from STEM research into a workable form remains a challenge and a gap emerges. This gap between teachers and the education system, forces the need to hold a service workshop from lecturers to develop teachers' hands-on STEM skills to be applied in schools. The target of this activity is all teachers in the school, representing 28 teachers from SDN Handil Bakti, Barito Kuala Regency. This program is in the form of training conducted in the form of classical and group and mentoring which is carried out continuously for 3 months. The community service training went smoothly, this was marked by the attention and interactive questions and answers during the activity. The result of this training is that it can add insight to teachers as much as 97.2%. The delivery of material is considered interactive, can improve skills in making STEM-integrated learning designs and making innovative learning models has been fulfilled with a minimum satisfaction index value of 82% far above the expected average.

Keywords: learning design, stem, teacher, 21st century

ABSTRAK

Pembahasan mengenai STEM telah menjadi tren secara internasional sejak 2014 yang telah mencapai 144 publikasi hanya di IJ-STEM. Bagi sekolah yang mencoba untuk menggunakan pendidikan STEM, maka penting bagi gurunya untuk memahami terlebih dahulu pengaruh besar terhadap pengembangan bakat siswa menggunakan STEM. Terkadang, menerjemahkan temuan dari penelitian STEM menjadi bentuk yang dapat diterapkan tetap menjadi tantangan tersendiri dan akhirnya muncul kesenjangan. Kesenjangan antara guru dengan sistem pendidikan ini, memaksa perlu diadakannya lokakarya pengabdian dari dosen untuk mengembangkan keterampilan langsung STEM guru untuk dapat diberlakukan di sekolah. Sasaran kegiatan ini adalah seluruh guru di sekolah perwakilan guru-guru SDN Handil Bakti Kab. Barito Kuala yang berjumlah 28 orang. Program ini berupa pelatihan yang dilakukan dalam bentuk klasikal dan kelompok serta pendampingan yang dilakukan secara berkesinambungan selama 3 bulan. Pelatihan pengabdian masuarakat berjalan lancar, hal ini ditandai dengan adanya perhatian dan tanya jawab berlangsung interaktif pada saat kegiatan berlangsung. Hasil dari pelatihan ini adalah dapat menambah wawasan guru sebanyak 97,2%. Penyampaian materi dianggap interaktif, dapat meningkatkan keterampilan dalam membuat rancangan pembelajaran terintegrasi STEM dan membuat model pembelajaran yang inovatif telah terpenuhi dengan nilai indeks kepuasan minimal sebesar 82% jauh di atas rata-rata yang diharapkan.

Kata Kunci: perancangan pembelajaran, stem, guru, abad 21

PENDAHULUAN

Pendidikan STEM telah menjadi isu hangat dunia pendidikan luar negeri saat ini. Hal ini disebabkan bahwa ide untuk memberikan relevansi atau keterkaitan dengan Sains, Teknik, Matematika dan Teknologi, entah itu terintegrasi atau tidak, telah menjadi topik yang menarik dalam penelitian bidang pendidikan (Simarro, 2021). Pembahasan mengenai STEM telah ada sejak 2014 dan hingga pada tahun 2018, pembahasan ini telah mencapai 144 publikasi tingkat internasional hanya di publikasi jurnal *International Journal of STEM Education (IJ-STEM)* (Li Y. , 2020). Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan STEM telah menjadi tren secara internasional. Dunia internasional telah mengakui akan pentingnya pendidikan STEM (Li Y. , 2018). Hal ini telah membuat banyak peneliti dan pendidik yang menanggapi hal ini, menerbitkan karya mereka. Pesatnya perkembangan pembahasan topik ini telah membuat pencarian Google meningkat hingga 450.000.000 item dalam waktu singkat (Li Y. , 2020). Hebatnya lagi, jumlah ini belum mencapai titik saturasinya sehingga masih memberi peluang yang sangat besar untuk pengembangan di masa depan.

Penelitian terkait perubahan teori dalam STEM yang sudah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan STEM dapat meningkatkan pengajaran dan pembelajaran di lingkungan pendidikan tinggi (Reinholz D. L., 2021). Namun, menerjemahkan temuan dari penelitian ini menjadi bentuk yang luas tetap menjadi tantangan tersendiri. Hal ini disebabkan karena terjadinya pergeseran fokus yang didorong oleh sejumlah faktor. Mengkatalisasi perubahan secara luas membutuhkan pengetahuan tentang bagaimana suatu perubahan itu dapat terjadi. Secara khusus, para peneliti telah mengembangkan sintaks teori perubahan sebagai kerangka ide, didukung oleh bukti yang menjelaskan beberapa aspek tentang bagaimana atau mengapa perubahan sistemik dalam pendidikan tinggi STEM terjadi untuk memudahkan generalisasi pendidikan tinggi STEM (Reinholz D. L., 2020). Pengembangan teori tersebut dilakukan untuk mempermudah generalisasi pengetahuan terkait penggunaan STEM.

Bagi sekolah yang mencoba untuk menggunakan pendidikan STEM, maka penting untuk memahami terlebih dahulu pengaruh besar dari keyakinan dan persepsi guru terhadap pengembangan bakat siswa menggunakan STEM (Margot, 2019). Guru, sebagai faktor kunci dalam pengembangan bakat siswa harus memiliki pandangan dan pengalaman sebelumnya tentang STEM karena akan berpengaruh terhadap instruksi STEM ke siswa. Oleh karena itu, banyak guru harus melek sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) terlebih dahulu, baik kelas dasar maupun kelas menengah di luar negeri untuk diintegrasikan dalam kurikulum dan pedagogi STEM harian sekolah. NAE dan NRC pada (2014) menjelaskan bahwa literasi STEM berkaitan erat dengan (1) kesadaran akan peran sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam masyarakat modern; (2) rasa familiar yang tinggi dengan beberapa konsep dasar di setiap lini/bidang; dan (3) tingkat kefasihan aplikasi tingkat dasar (misalnya, kemampuan untuk mengevaluasi secara kritis akan konten sains atau teknik dalam laporan berita,

melakukan pemecahan masalah dasar teknologi umum, dan melakukan operasi matematika dasar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari).

Pada penelitian lain sebelumnya juga jelas disebutkan bahwa pendidikan STEM terintegrasi ternyata lebih efektif ketika digunakan dalam pengajaran pedagogi bila dibandingkan dengan pengajaran secara individual (Jackson, 2021). Integrasi yang dimaksud adalah gabungan disiplin ilmu, teori yang dipelajari dalam sains dan matematika sebagai jembatan dengan aplikasi praktis rekayasa dan teknologi. Temuan sebelumnya juga menunjukkan bahwa pembelajaran proyek berbasis inkuiri, salah satu prinsip pendidikan STEM, tidak hanya mengembangkan literasi kuantitatif dan ilmiah tetapi juga kompetensi abad ke-21 yang diperlukan untuk sukses (McCright, 2012). Seringkali, ketika membahas utilitas dan penerapan STEM dalam membantu orang atau hewan, menyelamatkan nyawa, dan memperbaiki dunia melalui teknik secara konsisten telah menjadi motivasi tersendiri bagi kebanyakan siswa dan hal ini juga mempengaruhi empati siswa untuk memperdalam STEM (Maiorca, 2020). Hal ini, menjelaskan bahwa antara karakter dan STEM memiliki hubungan yang erat.

Temuan dari penelitian sebelumnya mendapatkan data bahwa mayoritas (54%) responden menyatakan bahwa bertemu dengan seorang profesional STEM dari jenis kelamin dan etnis yang sama dengan mereka akan membuat penguasaan STEM menjadi lebih efektif. Persentase yang sama (56%) percaya bahwa paparan media terhadap STEM yang cocok dengan gender dan etnis juga akan menjadi dorongan yang efektif. Sebagian besar (73%) menunjukkan pola pikir berkembang dan memiliki dukungan keluarga yang kuat untuk mengejar STEM (68%). Hanya dua pertiga (66%) responden yang merasa ikut andil dalam karier STEM (Kricorian, 2020). Temuan ini menjadi bukti bahwa generalisasi atau pengaplikasian STEM akan lebih mudah jika di sekolah tersebut ada instruktur atau pendidik, terlebih dengan latar belakang yang sama dengan peserta, yang mengenal STEM yang bersedia mengajarkan kepada para pendidik di sekolah tersebut.

Keberadaan pendidik STEM dalam menularkan/mengajarkan STEM kepada pengajar di sekolah tertentu sangatlah penting karena fakta umum saat ini, menunjukkan bahwa para pendidik lebih banyak berfokus terhadap kemampuan langsung siswa dalam berpikir kritis yang belum ditekankan dalam sistem pendidikan sebelumnya. Bahkan kesenjangan antara guru dengan sistem pendidikan ini, memaksa negara Cina menyelenggarakan lokakarya langsung untuk mengembangkan keterampilan langsung STEM guru untuk dapat diberlakukan di sekolah (Han, 2020). Penelitian lain menunjukkan bahwa dari 239 guru pendidik yang mengajar di 54 universitas negeri di tujuh wilayah berbeda di Turki memiliki kesadaran STEM yang tinggi (Abdioğlu, 2021). Selain itu, penelitian lain juga menyatakan bahwa penelitian siklus 1 untuk meningkatkan kemampuan guru dalam menerapkan model pembelajaran STEM di Sekolah Dasar telah selesai dan menunjukkan hasil yang bagus namun dengan ketuntasan hanya 50% saja sehingga masih perlu dilakukan pengembangan dan peningkatan kemampuan guru pada siklus II (Romadlon, 2020). Bukti yang di dapat, menjadi landasan yang kuat untuk mengadakan pelatihan guru terkait hal ini.

Selain kurang dalam hal STEM, Sebagian besar guru juga dianggap memiliki keberhasilan pengembangan karakter anak dalam mentransformasikan budaya bangsa yang kecil karena dinilai lebih fokus pada materi pelajaran. Berdasarkan hasil workshop yang pernah dilakukan sebelumnya dalam action plan yang menunjukkan bahwa guru mengalami peningkatan keterampilan (Efianingrum, 2019), di mana nampak hasil workshop bahwa para guru selaku peserta pelatihan mulai mengembangkan karakter anak setelahnya. Hasil lain juga menunjukkan peningkatan dengan total rata-rata peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta di akhir kegiatan mencapai 12% (Mahabbati). Hal ini, seolah menegaskan bahwa workshop guru untuk pengembangan STEM dan karakter perlu segera diupayakan.

Berdasarkan wawancara dengan kepala sekolah SDN Handil Bakti Kabupaten Barito Kuala, guru-guru belum pernah mendapatkan pelatihan mengenai STEM. Guru hanya mengetahui informasi mengenai STEM melalui internet, akan tetapi guru belum mendalami lebih jauh mengenai pembelajaran yang terintegrasi dengan STEM. Berdasarkan permasalahan tersebut dan dari pentingnya STEM untuk diintegrasikan dengan pembelajaran di sekolah maka workshop yang disertai dengan pendampingan guru selama proses berjalan menjadi sangatlah penting. Oleh karena itu, tim pengabdian akan melakukan kegiatan pelatihan dan pendampingan perancangan pembelajaran abad 21 melalui pembelajaran terintegrasi STEM untuk guru SDN Handil Bakti Kab. Barito Kuala.

METODE PELAKSANAAN

Sasaran kegiatan ini adalah seluruh guru di sekolah perwakilan guru-guru SDN Handil Bakti Kab. Barito Kuala. Peserta pelatihan diharapkan berjumlah 28 orang. Program kemitraan masyarakat ini berupa pelatihan yang dilakukan dalam bentuk klasikal dan kelompok serta pendampingan yang dilakukan secara berkesinambungan selama 3 bulan pelaksanaan kegiatan.

Metode yang digunakan untuk mendukung keberhasilan kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut.

1. Ceramah dan Tanya jawab

Metode ini bertujuan untuk menjelaskan materi tentang bersifat teoritis yang berkaitan dengan perancangan pembelajaran yang terintegrasi dengan STEM

2. Demonstrasi

Metode ini menjelaskan tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam mengembangkan rancangan pembelajaran terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

3. Praktek

Pada metode ini peserta mempraktekkan pembuatan rancangan pembelajaran terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dengan bimbingan dari Tim pengabdian masyarakat. Bimbingan dilakukan saat kegiatan pelatihan berlangsung dan juga diluar kegiatan.

Peran mitra sangat penting dalam kesuksesan kegiatan ini, pihak mitra menyediakan tempat dan *sound system* untuk pelaksanaan kegiatan yang akan direncanakan. Kepala sekolah dan guru antusias dalam perencanaan kegiatan ini, karena rencana kegiatan ini dapat membantu mereka memecahkan kesulitan mereka dalam mengembangkan rancangan pembelajaran terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat berupa Pelatihan Perancangan Pembelajaran Abad 21 melalui Pembelajaran Terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) pada Guru SDN Handil Bakti Kab. Barito Kuala. Kegiatan dilakukan pada tanggal 24-25 Juli 2022 bertempat di SDN Handil bakti Kabupaten Barito Kuala, setelah guru-guru mendapatkan materi pelatihan, tim pengabdian melakukan pengabdian dengan melakukan pendampingan guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis TPACK. Jumlah guru yang terlibat sebanyak 28 orang.

Perancangan pembelajaran terintegrasi STEM yang dikembangkan mengacu pada pembelajaran daring dan luring, kegiatan pengabdian dilakukan 2 tahap, yaitu tahap pertama adalah kegiatan perancangan pembelajaran terintegrasi STEM dan tahap yang kedua adalah kegiatan pendampingan sampai rancangan pembelajaran tersebut telah selesai. Pada kegiatan pertama, yaitu tahap pelatihan. Kegiatan dilakukan melalui secara luring dan dilakukan pada tanggal 24-25 Juli 2022. Kegiatan pelatihan disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1: Paparan Materi oleh Tim Pengabdian

Pemberian materi secara luring dilakukan di SDN Handil Bakti Kabupaten Barito Kuala, dengan diikuti oleh 28 peserta. Para peserta mendapatkan pembekalan terkait materi pembelajaran abad 21, model pembelajaran inovatif, Pendekatan STEM, dan perancangan pembelajaran terintegrasi dengan STEM. Materi yang diberikan mendapatkan respon yang bagus dimana para peserta aktif bertanya dan pemberian materi secara luring berlangsung dengan penuh interaksi.

Pada tahap kedua, kegiatan yang dilakukan yaitu pendampingan pengembangan perangkat pembelajaran. kegiatan dilakukan secara non formal dan tidak terstruktur. Tim pengabdian melakukan kunjungan dan pendampingan pembuatan rancangan pembelajaran dengan mendatangi pihak guru di sekolah dan melakukan pendampingan pembuatan rancangan pembelajaran yang dikembangkan guru. Pendampingan dilakukan selama empat kali kunjungan dan menghasilkan rancangan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran PBL dan PjBl yang terintegrasi dengan STEM.

Dalam kegiatan pelatihan, diawali dengan brain storming tentang bagaimana cara guru dalam membuat Perancangan Pembelajaran Abad 21 melalui Pembelajaran Terintegrasi STEM. Kegiatan brainstorming ini memiliki pengaruh dapat meningkatkan keaktifan peserta selama proses pemberian materi (Kamza, 2021). Selama ini guru rancangan pembelajaran guru bersumber dari internet yang tidak diadaptasi sesuai dengan keadaan di kelas dan belum menggunakan model pembelajaran inovatif. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dalam pelatihan ini dilakukan dengan metode ceramah untuk memperdalam pemahaman tentang perancangan pembelajaran terintegrasi STEM dilanjutkan dengan diskusi.

Pada akhir kegiatan, guru-guru diberikan angket respon terhadap pelatihan. Berdasarkan angket tersebut, 83,8% sangat setuju bahwa materi yang disajikan dapat menambah wawasan saya tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK. Tambahan pengetahuan terkait perangkat pembelajaran berbasis TPACK sangat dibutuhkan oleh guru karena ada beberapa yang masih kesulitan dalam pembuatannya (Haerani, 2022). Secara umum, terdapat 97,2% peserta berpikir bahwa materi yang mereka terima menjadi tambahan wawasan dan pengetahuan bagi para peserta. Hal ini dikarenakan guru-guru belum pernah mendapatkan informasi atau pelatihan mengenai perancangan pembelajaran terintegrasi STEM.

Interaksi pelaksanaan pelatihan juga menjadi salah satu aspek lainnya yang memiliki prioritas. Hal ini dilakukan karena interaksi selama pembelajaran terbukti dapat meningkatkan hasil belajar dari peserta pembelajaran (Hartati, 2018). Tingkat interaksi dalam pembelajaran ini ditunjukkan dalam jumlah peserta yang menyatakan bahwa ada 85,3 % guru sangat setuju bahwa penyajian materi tentang perancangan pembelajaran terintegrasi STEM interaktif, tim pengabdian memberikan kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi pada guru jika ada yang mengalami kesulitan. Guru juga mengkonsultasikan secara pribadi jika mengalami kesulitan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran.

Bahan pelatihan dinilai dapat membantu peserta dalam meningkatkan wawasan tentang perancangan pembelajaran terintegrasi STEM. Pelatihan pembelajaran juga memiliki animo yang sangat baik di kalangan para guru (Radeswandri, 2021). Oleh karena itu, aspek ini menunjukkan nilai yang juga besar yaitu sebesar 97% dengan indeks kepuasan sebesar 91,7% sangat setuju bahwa bahan pelatihan dapat membantu guru dalam meningkatkan wawasan tentang Perancangan Pembelajaran Abad 21 melalui

Pembelajaran Terintegrasi STEM, Kegiatan workshop diharapkan dapat memberikan peningkatan keterampilan dan kemampuan terkait materi yang diberikan (Radeswandri, 2021). Dalam hal ini, lebih khusus lagi adalah peningkatan dalam pembuatan rancangan pembelajaran terintegrasi STEM. Terdapat 89.7% sangat setuju bahwa kegiatan workshop dapat meningkatkan keterampilan mengembangkan Perancangan Pembelajaran Abad 21 melalui Pembelajaran Terintegrasi STEM dengan indeks kepuasan peserta sebesar 91,9%, dan 89.7% guru sangat setuju dengan indeks kepuasan yang sama yaitu 81,9% yang menunjukkan bahwa setelah kegiatan ini guru akan berusaha merancang Pembelajaran Abad 21 melalui Pembelajaran Terintegrasi STEM secara efektif dan efisien dalam pembelajaran di Sekolah,

Peranan administrasi memiliki andil yang krusial dan menjadi unsur penting dalam menunjang keberhasilan suatu lembaga pendidikan dalam melakukan tugasnya (Zulfa, 2021). Oleh karena itu layanan administrasi untuk peserta juga harus memadai. Sebanyak 91,7 peserta menyatakan bahwa pemberian materi yang dilakukan juga telah menerima dukungan administrasi yang memadai. Hal ini membuat proses pemberian materi menjadi lebih ringan dan cenderung lebih mudah. Selain administrasi juga ada pelayanan konsumsi yang diberikan kepada peserta yang juga dianggap sudah memadai dengan jumlah 94,4% peserta.

Harapan dari setiap pelatihan adalah adanya keinginan untuk mengamalkan atau menggunakan materi yang diberikan selama proses pemberian materi berlangsung. Pada proses pelatihan kali ini, terdapat 84,7% peserta yang berusaha merancang dan menerapkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inovatif, khususnya pembelajaran terintegrasi STEM. Hal ini karena kegiatan ini dapat membantu para peserta untuk meningkatkan profesionalisme. Profesionalisme ini akan dapat meningkatkan hasil belajar siswa ketika di sekolah dasar (Wahyun, 2017; Prisuna, 2021). Pendapat ini didukung temuan di lapangan dengan indeks kepuasan peserta yang menunjukkan angka tinggi yaitu sebanyak 92.6% peserta sangat setuju bahwa kegiatan ini dapat membantu untuk meningkatkan profesionalisme sebagai seorang guru. Secara keseluruhan, Kegiatan ini memberikan hasil yang positif terhadap guru, hal ini ditandai dengan sebagian besar merasa kegiatan ini memberikan dampak positif karena ilmu dan keterampilan yang diajarkan, dapat menunjang guru untuk meningkatkan profesionalisme mereka.

SIMPULAN

Pelaksanaan program pelatihan perancangan pembelajaran abad 21 melalui pembelajaran terintegrasi STEM bagi guru sekolah dasar berlangsung dengan optimal. Harapan dari pelatihan seperti tersalurkannya informasi baru terkait STEM, cara pengaplikasian STEM dalam pembelajaran, analisis masalah dan kendala yang ditemui dalam pengaplikasian STEM juga sudah terpenuhi. Hasil dari pelatihan ini adalah tersalurkannya informasi baru terkait STEM, pengaplikasian STEM dalam pembelajaran,

analisis masalah dan kendala yang ditemui dalam pengaplikasian STEM telah terpenuhi dengan nilai rata-rata 82.

Berdasarkan program yang dilakukan, direkomendasikan untuk melakukan kegiatan serupa sebagai lanjutan dari program ini untuk meningkatkan keilmuan dan ketrampilan guru dalam menggunakan pembelajaran STEM yang tergolong baru di kalangan guru di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pad Masyarakat (LPPM) Universitas Lambung Mangkurat atas kesempatan dan dukungan yang diberikan kepada kami sehingga kami dapat melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Terima kasih juga kami ucapkan kepada para guru dan kepala SDN Handil Bakti Kabupaten Barito Kuala atas kerja sama yang baik ini, semoga dapat dilanjutkan di masa mendatang.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdioğlu, C. (2021). Investigating STEM Awareness of University Teacher Educators. *European Journal of STEM Education*, 6(1), <https://doi.org/10.20897/ejsteme/6559>.
- Efianingrum, A. (2019). Pelatihan Pengembangan Karakter Anak Bagi Guru TK Di Upt Pendidikan Kecamatan Ngaglik Kabupaten Sleman. *Diklus*, 3(2), <https://doi.org/10.21831/diklus.v3i2.26789>.
- Haerani, R. P. (2022). Pelatihan Penyusunan RPP berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) di Masa Pandemi Covid-19. *International Journal of Community Service Learning*, 6(1), 10-19. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v6i1.42560>.
- Han, S. (2020). Case Study of Teacher Training for Project STEM Course . *Journal of Education and Training Studies*, 8(10), 10-21, <https://doi.org/10.11114/jets.v8i10.4956> .
- Hartati, L. (2018). Pengaruh Gaya Belajar Dan Sikap Siswa Pada Pelajaran Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif* 3(3), 224-235.
- Jackson, C. (2021). Equity-Oriented Conceptual Framework for K-12 STEM literacy. *International Journal of STEM Education*, 8 (38), <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00294-z>.
- Kamza, M. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Diskusi dengan Tipe Buzz Group Terhadap Keaktifan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPS. *Jurnal Basicedu*: 5(5), 4121-4126, DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1347>.
- Kricorian, K. (2020). Factors influencing participation of underrepresented students in STEM fields: matched mentors and mindsets. *International Journal of STEM Education*, 7 (16), <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00219-2>.

- Li, Y. (2018). Journal for STEM education research – promoting the development of interdisciplinary research in STEM education. *Journal for STEM Education Research*, 1(1-2), 1-6. <https://doi.org/10.1007/s41979-018-0009-z>.
- Li, Y. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *IJ STEM Ed*, 7 (11), <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>.
- Mahabbati, A. (n.d.). Pendampingan Guru dalam Peningkatan Kemampuan Penyusunan Program Pendidikan Karakter bagi Siswa Sekolah Luar Biasa. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*.
- Maiorca, C. R.-S. (2020). Informal learning environments and impact on interest in STEM careers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 45-64. <https://doi.org/10.1107/s10763-019-10038-9>.
- Margot, K. C. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>.
- McCright, A. M. (2012). Enhancing students' scientific and quantitative literacies through an inquiry-based learning project on climate change. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(4), 86-101.
- Mohran. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pendidik Menggunakan Model Diskusi Partisipatif Melalui Pembinaan Pendampingan Supervisi Akademik Di Sd Binaan Kecamatan Kayan Hulu Sintang. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 4(1), 106-123.
- National Academy of Engineering (NAE) and National Research Council (NRC). (2014). STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research. In M. Honey, G. Pearson, & H. Schweingruber (Eds.), *Committee on K-12 engineering education*. Washington: DC: National Academies Press.
- Nurhayani, N. (2021). TPACK (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge) untuk Peningkatan Profesionalisme Guru PAUD. *Jurnal Basicedu* 6(1), 179-190, DOI:10.31004/basicedu.v6i1.1852.
- Prisuna, B. F. (2021). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Google Meet terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(2), 137-147.
- Radeswandri. (2021). Analisis Kesan Program Pelatihan dan Bimbingan Teknis Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 3586 - 3596.
- Reinholz, D. L. (2020). Change theory and theory of change: What's the difference anyway? *International Journal of STEM Education*, 7(2), <https://doi.org/10.1186/s40594-020-0202-3>.

- Reinholz, D. L. (2021). Change theory in STEM higher education: a systematic review . International Journal of STEM Education volume, 8(37), <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00291-2>.
- Romadlon. (2020). Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Menerapkan Model Pembelajaran Stem Melalui Workshop di Sekolah Dasar Negeri 86/X Harapan Makmur Tahun 2019/2020 . Jurnal Ilmiah Dikdaya, 10(1), 102-106, DOI 10.33087/dikdaya.v10i1.164.
- Simarro, C. (2021). Engineering practices as a framework for STEM education: a proposal based on epistemic nuances. International Journal of STEM Education, 8 (53), <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00310-2>.
- Wahyun, N. L. (2017, 03). Profesionalisme Guru sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. Retrieved from https://www.researchgate.net/:https://www.researchgate.net/publication/315383406_Profesionalisme_Guru_s_ebagai_Upaya_Meningkatkan_Hasil_Belajar_Siswa_di_Sekolah_Dasar
- Zulfa, F. (2021). Peluang Dan Tantangan Pengelolaan Lembaga Pendidikan Islam Pada Masa Covid-19. J-MPI (Jurnal Manajemen Pendidikan Islam), 6(1), 14-27.