

EFEKTIFITAS LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS STEM-PJBL TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA KELAS V SD

RISSA PRIMA KURNIAWATI^{1*}, DIAN PERMATASARI KUSUMA DAYU²

^{1*}Universitas PGRI Madiun, rissa@unipma.ac.id

²Universitas PGRI Madiun, dayuprasand12@gmail.com

First Received: 25-10-2022; Accepted: 30-10-2022

Abstrak

Semakin sering seorang siswa menyelesaikan permasalahan matematika, maka dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan penalarannya, dapat membantu siswa untuk lebih aktif, lebih kreatif dan dapat menemukan suatu solusi yang tepat dari permasalahan. Agar dapat memecahkan suatu permasalahan, siswa harus mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan aktif dalam menemukan serta mencari informasi yang diperlukan. Kurangnya pemahaman konsep dan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah matematika, berakibat menurunnya kemampuan kognitif siswa pada pelajaran matematika. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan efektifitas lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL terhadap kemampuan kognitif siswa kelas V sekolah dasar. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan desain penelitian yaitu *quasi experimental design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Sedangkan uji hipotesisnya menggunakan uji t. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa $t_{hitung} = 2,493983 > t_{tabel} = 1,72913$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL lebih efektif dibandingkan dengan lembar kerja siswa yang biasa dipakai guru sekolah dasar.

Kata kunci: Lembar Kerja Siswa; STEM; *Project Based Learning*

THE EFFECTIVENESS OF STUDENT WORKSHEETS BASED ON STEM-PJBL TOWARD THE COGNITIVE ABILITY OF STUDENTS IN CLASS V SD

Abstract

The more often a student solves mathematical problems, it can help students to improve their reasoning abilities, can help students to be more active, more creative, and be able to find an appropriate solution to the problem. In order to solve a problem, students must construct their own knowledge and be active in finding and seeking the required information. Lack of understanding of concepts and knowledge in solving mathematical problems, results in a decrease in students' cognitive abilities in mathematics lessons. The purpose of this study is to describe the effectiveness of STEM-PjBL-based student worksheets on the cognitive abilities of grade V elementary school students. The type of research used is qualitative research

using a research design, namely Quasi Experimental Design. The data collection techniques in this study are tests, interviews, and documentation. The data analysis technique in this study is a prerequisite test and a hypothesis test. Prerequisite tests include normality tests and homogeneity tests. While the hypothesis test uses the t test. Based on the results of the study, it is known that $t_{count} = 2,493983 > t_{tabel} = 1,72913$ so that H_0 was rejected and H_a was accepted. So it can be concluded that student worksheets based on STEM-PjBL are more effective than student worksheets commonly used by elementary school teachers.

Keywords: Student Worksheets; STEM; Project Based Learning

PENDAHULUAN

Pendidikan akan berkembang dengan cepat sesuai dengan perkembangan zaman. Perkembangan teknologi yang semakin maju dan canggih sangat berpengaruh pada pendidikan baik pendidikan di sekolah dasar (SD), di sekolah menengah pertama (SMP), dan sekolah menengah atas (SMA). Pendidikan di SD merupakan dasar untuk memberikan banyak pengetahuan kepada siswa, sehingga siswa mendapatkan banyak pengetahuan dan pengalaman yang berguna di masa depan. Dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki ini, siswa di sekolah dasar dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Semakin sering seorang siswa menyelesaikan permasalahan matematika, maka dapat membantunya untuk meningkatkan kemampuan penalaran, untuk lebih aktif, lebih kreatif dan dapat menemukan suatu solusi yang tepat dari permasalahan yang dialaminya (Dywan & Airlanda, 2020). Membentuk kemampuan kognitif siswa tidak hanya mengetahui materi tetapi juga memahami materi dan mampu menyelesaikan masalah. Menyelesaikan masalah yang kontekstual dapat melatih diri siswa untuk berpikir kritis, menguasai teknologi, dan meningkatkan kemampuan kognitif (Insyasiska et al., 2015).

Kemampuan kognitif siswa dapat meningkat jika siswa sering menyelesaikan masalah-masalah kontekstual dan HOTS. HOTS (*higher order thinking skills*) merupakan suatu keterampilan berpikir pada siswa dalam memperoleh pengetahuan maupun informasi, kemudian siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk memecahkan masalah (Fardiah et al., 2019). Dengan pemberian soal HOTS ini, diharapkan dapat membantu siswa dalam menemukan ide-ide yang cemerlang untuk menyelesaikan masalah. Pembelajaran di sekolah dasar, guru sebagai suatu sumber informasi utama dan juga sebagai fasilitator. Untuk menyelesaikan masalah, siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan aktif dalam menemukan serta mencari informasi. Hal tersebut akan membantu siswa dalam meningkatkan berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil observasi di sekolah dasar, banyak siswa yang kesulitan dalam memahami konsep matematika dan menyelesaikan masalah matematika. Pada pelajaran matematika, siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami bagaimana mendapatkan rumus tersebut. Hal ini berakibat, ketika siswa diberi soal HOTS, siswa tersebut kesulitan dalam mendapatkan solusi yang tepat. Begitu pula dengan pelajaran matematika, selama ini di sekolah dasar, siswa mendengarkan penjelasan materi dari guru, mencatat materi, dan menjawab soal. Ketika diberi tugas, siswa meminjam jawaban temannya yang lebih pintar, tidak mengerjakan sendiri. Siswa juga terkadang hanya menghafalkan rumus, tidak memahami cara menemukan rumus tersebut. Hal ini mengakibatkan, menurunnya prestasi belajar matematika di sekolah dasar. Untuk itu, diperlukan suatu bahan ajar yaitu lembar kerja siswa yang dapat membantu siswa untuk berfikir kritis dan membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yaitu lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL (*STEM-Project Based Learning*).

STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) dapat membantu siswa untuk berpikir kreatif, mempersiapkan siswa untuk menghadapi semua tantangan dan kendala di masa depan (Sumarni, W; Wijayati & Supanti, 2019). STEM merupakan sistem pendidikan dimana siswa menemukan solusi dari masalah kontekstual dan menciptakan pekerjaan yang lebih baik (Aydin, 2020). Tujuan pendidikan STEM yaitu untuk membuat beberapa latihan agar siswa menjadi seorang insinyur yang sukses dengan memberikan siswa suatu arahan siswa untuk bekerja dengan orang lain dalam berbagai disiplin ilmu yang memiliki keterampilan kognitif, komunikasi, kreatif dan memiliki karakter yang baik (Aydin, 2020; Mann et al., 2011; Roehrig et al., 2012). Pembelajaran STEM juga melibatkan komunitas dan bisnis dalam mendukung proyek. Dalam pembelajaran STEM juga berguna untuk melatih keterampilan berpikir tentang desain, ide dalam pengembangan produk yang dilakukan melalui perancangan, pembuatan prototipe, dan menemukan solusi yang tepat (Falloon et al., 2020; Li et al., 2020). Oleh karena itu pendidikan STEM sangat penting untuk dipelajari oleh siswa sekolah dasar agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, memiliki kreativitas, dan memiliki ide-ide yang cemerlang untuk menyelesaikan masalah.

Project based learning (PjBL) adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada suatu proses, lebih berfokus pada permasalahan terutama masalah kontekstual, dan memadukan materi dari beberapa komponen yaitu pengetahuan, konsep dan disiplin ilmu (Kristanti et al., 2016). Pada pembelajaran di kelas dengan menggunakan *project based learning*, proses pembelajaran di kelas dalam suatu kelompok kecil dan bersifat heterogen. Melalui

pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa untuk berlatih secara mandiri, meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan aktivitas berpikir, minat dan motivasi belajar (Titu, 2015). Oleh karena itu, guru memerlukan bahan ajar yang menyenangkan dan kreatif untuk membantu selama proses pembelajaran di kelas seperti bahan ajar yang berupa lembar kerja siswa (LKS) berbasis STEM-PjBL.

Dalam kegiatan proses pembelajaran guru menggunakan bahan ajar yang telah dibuat (Hadar & Ruby, 2019; Remillard, 2005). Pada bahan ajar mencakup materi dan soal latihan, bahan ajar ini berfungsi sebagai panduan instruksional bagi para guru dan sebagai pusat dalam suatu pembelajaran di kelas (Hadar & Ruby, 2019; van Steenbrugge et al., 2013). Satu diantara bahan ajar yang digunakan yaitu LKS. Lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL ini diharapkan dapat membantu siswa untuk memahami materi, meningkatkan kemampuan kognitif siswa, berpikir kreatif, berpikir kritis, dan menemukan solusi dari masalah. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mendeskripsikan efektifitas lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL terhadap kemampuan kognitif siswa kelas V Sekolah Dasar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi tertentu (Sugiyono, 2013). Desain penelitian pada penelitian ini adalah *quasi experimental design*. Pada penelitian ini terdapat dua kelas yaitu satu kelas untuk kelas kontrol dan satu kelas untuk kelas eksperimen. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan lembar kerja siswa yang diberikan oleh sekolah. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas V SDN Gunung sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas V SDN Karangmojo 1 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan *probability sampling* yang menggunakan *cluster random sampling*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah yang pertama adalah tes untuk mengukur kemampuan kognitif. Tes ini berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 soal. Yang kedua adalah wawancara. Wawancara pada penelitian ini berupa wawancara tidak terstruktur, yang digunakan untuk mengetahui pemahaman dan kemampuan kognitif siswa. Yang ketiga adalah dokumentasi. Dokumentasi pada penelitian ini adalah presensi siswa, buku teks tematik kelas 5 SD, RPP dan kelengkapannya. Teknik analisis data pada penelitian ini pertama adalah

uji prasyarat. Uji prasyarat menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Yang kedua adalah uji hipotesis. Uji hipotesis menggunakan uji t.

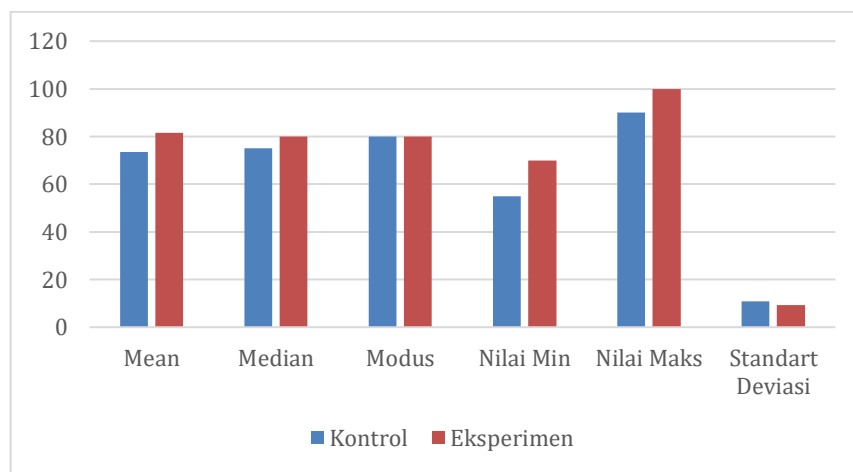
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kelas eksperimen, proses pembelajaran menggunakan LKS berbasis STEM-PjBL (*project based learning*). Kegiatan awal, guru memberikan motivasi dan memberikan beberapa pertanyaan tentang materi prasyarat dan materi sebelumnya. Hal ini dilakukan, untuk membantu siswa dalam memahami materi pada pembelajaran ini. Selanjutnya adalah guru menjelaskan tujuan pembelajaran. Pada kegiatan inti, guru meminta siswa untuk berkelompok dan memberikan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL. Kemudian soal yang tertuang pada LKS tersebut dikerjakan siswa secara berkelompok. Dalam pembelajaran ini, siswa diberi kesempatan untuk melakukan eksplorasi, sistesis, mendesain produk, mencari informasi untuk merancang produk yang terbaik, sehingga mereka menemukan solusi yang tepat dari permasalahan yang diberikan (Noviyana, 2017).

Langkah selanjutnya adalah guru memberikan ruang untuk diskusi. Kemudian guru meminta setiap perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Guru menjelaskan materi dan membahas hasil presentasi dari setiap kelompok. Bagi kelompok yang jawabannya benar diberi penghargaan. Pada kegiatan akhir, guru bersama siswa menyimpulkan materi pada pertemuan ini. Kemudian guru memberikan pertanyaan tentang materi hari ini. Selanjutnya guru memberikan tugas rumah kepada siswa. Sebelum soal tes diujikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol, soal tes ini akan diuji validasi, uji reliabilitas, uji daya beda, dan uji tingkat kesukaran. Jumlah soal yang diujikan sebanyak 30 soal pilihan ganda. Hasil perhitungan uji validitas diperoleh 21 soal valid dan 9 soal tidak valid. Uji yang kedua yaitu uji reliabilitas. Hasil uji reliabilitas di peroleh $\Gamma_{11} = 0,8825084$ dan taraf signifikan sebesar 5% diperoleh $r \text{ tabel} = 0,70$, maka soal tes reliabel. Uji yang ketiga adalah uji daya beda. Uji ini digunakan karena berkaitan dengan potensi para responden yang berkemampuan tinggi dan juga yang berkemampuan rendah. Hasil uji daya beda adalah jumlah soal yang buruk sebanyak satu soal, jumlah soal yang cukup ada lima soal, jumlah soal yang baik ada sepuluh soal, dan jumlah soal yang baik sekali sebanyak 14 soal. Dan uji yang keempat adalah uji tingkat kesukaran. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal diperoleh 5 soal sulit dan 18 butir soal sedang dan 7 soal dengan kategori mudah.

Deskripsi Data Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Penelitian ini terdiri dari dua kelas meliputi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah suatu kelas yang diberi perlakuan yaitu proses pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL. Sedangkan kelas kontrol adalah suatu kelas yang proses pembelajarannya dengan menggunakan lembar kerja siswa yang diberikan oleh sekolah. Sebelum soal akan diujikan ke tempat penelitian, soal ini akan diuji dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda. Soal yang diujikan sebanyak dua puluh soal pada materi mean, median, modus, dan standart deviasi. Berikut adalah data kelas kontrol dan kelas eksperimen meliputi mean, median, modus, dan standart deviasi dari hasil *test of cognitive skill*.



Gambar 1. Grafik perbedaan nilai kemampuan kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan pada Gambar 1., dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen mendapatkan nilai minimalnya 70, nilai maksimum (tertinggi) 100, Mean 81,5, Median 80, Modus 80 dan standart deviasi 9,30. Sedangkan pada kelas kontrol yaitu nilai minimalnya 55, nilai maksimum (tertinggi) 90, Mean 73,5, Median 75, Modus 80 dan standart deviasi 11,64.

Hasil Pengujian Hipotesis

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pada penelitian ini untuk pengujian normalitas menggunakan metode *liliefors*. Hasil perhitungan uji normalitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil perhitungan uji normalitas

| Kelas | L Max | L Kritis | Keputusan | Kesimpulan |
|------------|----------|----------|-------------|----------------------|
| Eksperimen | 0,163843 | 0,190 | Ho diterima | Berdistribusi normal |
| Kontrol | 0,125372 | 0,190 | Ho diterima | Berdistribusi normal |

Berdasarkan data di atas, sampel dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal ditunjukkan dari hasil analisis uji normalitas.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan rumus uji F dengan taraf signifikan 5%. Hasil perhitungan uji homogenitas tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji homogenitas

| Kelompok | F hitung | F tabel | Keputusan | Kesimpulan |
|------------------------------------|----------|---------|-------------|-----------------------|
| Kelas eksperimen dan kelas kontrol | 1,362 | 2,124 | Ho diterima | Berdistribusi homogen |

Berdasarkan tabel 2 tersebut, dapat dilihat uji homogenitas adalah sebagai berikut $F_{hitung} 1,362 \leq F_{tabel} 2,124$. Sehingga F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} maka sampel dinyatakan homogen.

2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji-t. Hasil perhitungan uji-t adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil uji hipotesis

| Kelas | T hitung | T tabel | Kesimpulan |
|------------------------|----------|---------|-------------------------------|
| Eksperimen dan Kontrol | 2,493983 | 1,72913 | Ada perbedaan yang signifikan |

Berdasarkan pada tabel 3, maka dapat diketahui $T_{hitung} 2,493983$ dan $T_{tabel} 1,72913$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi hasil dari uji hipotesis pada penelitian ini dinyatakan bahwa ada perbedaan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL dan yang menggunakan lembar kerja siswa dari sekolah dasar tersebut atau dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL lebih efektif dibandingkan dengan lembar kerja siswa dari sekolah dasar tersebut.

Lembar kerja siswa adalah suatu bahan ajar yang didalamnya terdapat rangkuman materi dan soal-soal latihan yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan indikator pembelajaran (Khusna et al., 2016). Lembar kerja siswa memiliki peran penting dalam proses pembelajaran di kelas. LKS berfungsi untuk memudahkan siswa dalam memahami materi, membantu siswa turut aktif di kelas dan memberikan kemudahan bagi guru selama proses belajar mengajar berlangsung (Mulyadiprana & Respati, 2021).

Lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL ini adalah LKS yang didalamnya terdapat materi dan juga permasalahan kontekstual yang berbasis proyek. Desain lembar kerja siswa ini sangat menarik karena di dalamnya terdapat gambar dan animasi yang berkarakter dan juga berwarna-warni. Dengan lembar kerja siswa yang terdapat gambar dan berwarna-warni, ini dapat membantu siswa untuk semangat belajar. Lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL sangat bermanfaat bagi siswa yaitu melatih siswa berpikir kritis, meningkatkan kemampuan kognitif siswa dan membantu siswa untuk menemukan solusi dari berbagai masalah yang dialami oleh siswa. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Hamdu & Rostiana yang mengatakan bahwa lembar kerja siswa dapat digunakan sebagai alat untuk melatih siswa berpikir kreatif, untuk membantu mengkonstruksi pengetahuan siswa untuk membantu siswa dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki dan untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah (Hamdu & Rostiana, 2020). Berdasarkan hasil uji hipotesis, maka dapat diketahui $T_{hitung} 2,493983$ dan $T_{tabel} 1,72913$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi hasil dari uji hipotesis pada penelitian ini dinyatakan bahwa ada perbedaan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL dan yang menggunakan lembar kerja siswa dari sekolah dasar tersebut atau dengan kata lain LKS berbasis STEM-PjBL lebih efektif dibandingkan dengan lembar kerja siswa di sekolah dasar yang biasa guru gunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, diketahui bahwa $t_{hitung} = 2,493983 > t_{tabel} = 1,72913$, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi hasil dari uji hipotesis pada penelitian ini dinyatakan bahwa ada perbedaan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL dan yang menggunakan lembar kerja siswa yang biasa digunakan di sekolah dasar. Lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL ini dapat membantu guru dalam mengajar matematika sehari-hari dan membantu kelancaran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Pada lembar kerja siswa berbasis

STEM-PjBL terdapat kompetensi dasar, indikator, rangkuman materi dan soal-soal latihan yang sangat membantu siswa dalam belajar, memahami materi, dan menemukan ide-ide kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan guru kelas V di sekolah dasar dapat menggunakan lembar kerja siswa ini sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika di kelas, sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan penalaran dan numerasi siswa. Disarankan untuk peneliti lain untuk mengembangkan modul pembelajaran matematika yang didasarkan pada teori model pembelajaran CTL (*contextual teaching and learning*) dan STEM.

DAFTAR PUSTAKA

- Aydin, G. (2020). Prerequisites for elementary school teachers before practicing STEM education with students: A case study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2020(88), 1–40. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.88.1>
- Dywan, A. A., & Airlanda, G. S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM dan Tidak Berbasis STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 344–354. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.353>
- Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020). Understanding K-12 STEM Education: a Framework for Developing STEM Literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 369–385. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09823-x>
- Fardiah, F., Murwani, S., & Dhieni, N. (2019). Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini melalui Pembelajaran Sains. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 133. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.254>
- Hadar, L. L., & Ruby, T. L. (2019). Cognitive opportunities in textbooks: the cases of grade four and eight textbooks in Israel. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(1), 54–77. <https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1564968>
- Hamdu, G., & Rostiana, N. I. (2020). Desain Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Stem Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(1), 79–87. <https://doi.org/10.24176/re.v11i1.4809>
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2015). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9–21. <https://doi.org/10.17977/um052v7i1p9-21>
- Khusna, A. H., Yuwono, I., & Muksar, M. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Berkarakteristik Rme Materi Barisan Dan Deret Untuk Kelas X. *Jurnal Pendidikan - Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(4), 739–745.

- Kristanti, Y., Subiki, S., & Handayani, R. (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(2), 116319.
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., Froyd, J. E., & Nite, S. B. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic analysis of publicly funded projects. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00213-8>
- Mann, E. L., Mann, R. L., Strutz, M. L., Duncan, D., & Yoon, S. Y. (2011). Integrating Engineering Into K-6 Curriculum: Developing Talent in the STEM Disciplines. *Journal of Advanced Academics*, 22(4), 639–658. <https://doi.org/10.1177/1932202X11415007>
- Mulyadiprana, A., & Respati, R. (2021). Lembar Kerja Siswa Berbasis Project Based Learning sebagai Inovasi dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 12–21.
- Noviyana, H. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. *JURNAL E-DuMath*, 3(2). <https://doi.org/10.26638/je.455.2064>
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211–246. <https://doi.org/10.3102/00346543075002211>
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H.-H., & Park, M. S. (2012). Is Adding the E Enough? Investigating the Impact of K-12 Engineering Standards on the Implementation of STEM Integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31–44. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00112.x>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (19th ed.). Penerbit Alfabeta.
- Sumarni, W; Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4(1), 18–30.
- Titu, A. M. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreatifitas Siswa pada Materi Konsep Masalah Ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional*, 176–186.
- Van Steenbrugge, H., Valcke, M., & Desoete, A. (2013). Teachers' views of mathematics textbook series in Flanders: Does it (not) matter which mathematics textbook series schools choose? *Journal of Curriculum Studies*, 45(3), 322–353. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.713995>