

Nomor Daftar : 105/S/PGSD/14/VIII/2025

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM
TERINTEGRASI KETERAMPILAN *CITIZENSHIP*
MATERI ENERGI ALTERNATIF DI SEKOLAH DASAR**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Oleh
Windy Sulistiya Fazriah
NIM 2103572

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
KAMPUS TASIKMALAYA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM
TERINTEGRASI KETERAMPILAN *CITIZENSHIP*
MATERI ENERGI ALTERNATIF DI SEKOLAH DASAR

Oleh
Windy Sulistiya Fazriah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Guru Sekolah Dasar

©Windy Sulistiya Fazriah
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau lainnya tanpa izin penulis.

WINDY SULISTIYA FAZRIAH

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM
TERINTEGRASI KETERAMPILAN *CITIZENSHIP*
MATERI ENERGI ALTERNATIF DI SEKOLAH DASAR

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Ghullam Hamdu, M.Pd.
NIP 198006222008011004

Pembimbing II



Agnestasia Ramadhani Putri, M.Pd.
NIP 920200419930224201

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 PGSD

UPI Kampus Tasikalaya



Dr. Ghullam Hamdu, M.Pd.
NIP 198006222008011004

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan bahan ajar kontekstual yang tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga menumbuhkan kesadaran peserta didik sebagai warga negara yang bertanggung jawab terhadap isu energi dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang terintegrasi keterampilan *citizenship* pada materi energi alternatif untuk peserta didik sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah *Educational Design Research* (EDR) yang meliputi tiga tahapan, yaitu: (1) *analysis and exploration*, untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui studi literatur, penyebaran angket, wawancara, dan studi dokumentasi; (2) *design and construction*, untuk merancang serta mengembangkan LKPD yang divalidasi oleh para ahli; dan (3) *evaluation and reflection*, untuk mengkaji keterterapan LKPD berdasarkan respon guru dan peserta didik. Data penelitian diperoleh dari hasil validasi ahli serta angket respon guru dan peserta didik setelah uji coba terbatas yang dilaksanakan dalam dua siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan sangat layak berdasarkan penilaian ahli, serta mendapat respon sangat positif dari guru maupun peserta didik. Selain itu, LKPD ini mampu memfasilitasi pembelajaran STEM secara kontekstual sekaligus menumbuhkan indikator keterampilan *citizenship*, seperti kepedulian terhadap lingkungan, kerja sama, dan tanggung jawab sosial. Dengan demikian, LKPD berbasis STEM terintegrasi keterampilan *citizenship* pada materi energi alternatif layak digunakan sebagai inovasi bahan ajar di sekolah dasar.

Kata kunci: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Pembelajaran STEM, Keterampilan *Citizenship*, Sekolah Dasar

ABSTRACT

This research is motivated by the need for contextual learning materials that not only emphasize cognitive aspects but also foster students' awareness as responsible citizens regarding energy and environmental issues. The purpose of this study is to develop a Student Worksheet (LKPD) based on STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) integrated with citizenship skills on the topic of alternative energy for elementary school students. The method employed in this study is Educational Design Research (EDR), which consists of three stages: (1) analysis and exploration, to identify learning needs through literature review, questionnaires, interviews, and document analysis; (2) design and construction, to design and develop the LKPD validated by experts; and (3) evaluation and reflection, to examine the applicability of the LKPD based on teachers' and students' responses. Data were obtained from expert validation results as well as questionnaires distributed to teachers and students after a limited trial conducted in two cycles. The findings indicate that the developed LKPD was considered highly feasible according to expert judgment and received very positive responses from both teachers and students. Furthermore, the LKPD was found to facilitate contextual STEM learning while fostering indicators of citizenship skills, such as environmental awareness, collaboration, and social responsibility. Therefore, the STEM-based LKPD integrated with citizenship skills on alternative energy is feasible to be used as an innovative learning material in elementary schools.

Keywords: *Student Worksheet (LKPD), STEM Learning, Citizenship Skills, Elementary School*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian	6
1.4.1 Manfaat dari Segi Teoretis.....	6
1.4.2 Manfaat dari Segi Praktis	7
1.4.3 Manfaat dari Segi Kebijakan	7
1.4.4 Manfaat dari Segi Isu serta Aksi Sosial	7
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	8
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	9
2.1 Keterampilan <i>Citizenship</i> di Sekolah Dasar.....	9
2.2 Pembelajaran Berbasis STEM.....	12
2.2.1 Definisi Pembelajaran Berbasis STEM.....	12
2.2.2 Prinsip Pembelajaran Berbasis STEM	14
2.2.3 Manfaat Pembelajaran Berbasis STEM	15
2.2.4 Model Pembelajaran PjBL-STEM	15
2.3 LKPD dalam Pembelajaran Berbasis STEM	17
2.3.1 Definisi LKPD.....	17
2.3.2 Fungsi LKPD	18
2.3.3 Kriteria Penyusunan LKPD.....	19
2.3.4 Tahapan Penyusunan LKPD.....	19

2.4 Materi Energi Alternatif di Sekolah Dasar	20
2.5 Penelitian Terdahulu	21
2.6 Kerangka Berpikir	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Desain Penelitian	25
3.1.1 <i>Analysis and Exploration</i> (Analisis dan Eksplorasi)	25
3.1.2 <i>Design and Construction</i> (Desain dan Konstruksi)	26
3.1.3 <i>Evaluation and Reflection</i> (Evaluasi dan Refleksi)	28
3.2 Partisipan, Tempat, dan Waktu Penelitian	28
3.2.1 Partisipan Penelitian	28
3.2.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Pengumpulan Data	29
3.4 Instrumen Penelitian	31
3.4.1 Pedoman Wawancara	31
3.4.2 Pedoman Studi Dokumentasi	31
3.4.3 Lembar Validasi	33
3.4.4 Lembar Angket	34
3.5 Analisis Data	35
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Analisis dan Eksplorasi (<i>Analysis and Exploration</i>)	39
4.1.1 Penyebaran Angket Persepsi	39
4.1.2 Wawancara	42
4.1.3 Studi Dokumentasi	43
4.2 Desain dan Konstruksi (<i>Design and Construction</i>)	46
4.2.1 Prinsip Desain Pengembangan LKPD Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan <i>Citizenship</i> pada Materi Energi Alternatif di Sekolah Dasar	47
4.2.2 <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT) Pengembangan LKPD Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan <i>Citizenship</i> pada Materi Energi Alternatif di Sekolah Dasar	52

4.2.3	<i>Prototype</i> Awal LKPD Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan <i>Citizenship</i> Peserta didik Sekolah Dasar pada Materi Energi Alternatif di Sekolah Dasar	61
4.2.4	Deskripsi Hasil Validasi LKPD Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan <i>Citizenship</i> Peserta didik Sekolah Dasar pada Materi Energi Alternatif di Sekolah Dasar	64
4.3	Evaluasi dan Refleksi (<i>Evaluation and Reflection</i>)	67
4.3.1	Pelaksanaan Uji Coba	67
4.3.2	Hasil Angket Respon	71
4.3.3	Refleksi dan Revisi Uji Coba	79
4.3.4	Desain Akhir LKPD Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan <i>Citizenship</i> Peserta didik Sekolah Dasar pada Materi Energi Alternatif di Sekolah Dasar	86
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		93
5.1	Simpulan	93
5.2	Implikasi	93
5.3	Rekomendasi	94
DAFTAR PUSTAKA		96
LAMPIRAN		103
RIWAYAT HIDUP		148

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara.....	31
Tabel 3.2 Kisi-kisi Pedoman Studi Dokumentasi	32
Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli	33
Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Persepsi Guru	34
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Respon Guru	34
Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	35
Tabel 3.7 Kriteria Skala Skor Likert	38
Tabel 3.8 Kriteria Skor Persentase Kelayakan LKPD	38
Tabel 4.1 Analisis Unsur STEM dan Keterampilan <i>Citizenship</i> dalam Pengembangan LKPD.....	50
Tabel 4.2 Materi dan Capaian Pembelajaran.....	53
Tabel 4.3 Konsep Unsur STEM Keterampilan <i>Citizenship</i>	54
Tabel 4.4 <i>Prototype</i> Awal LKPD	62
Tabel 4.5 Daftar Nama Validator Ahli.....	64
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi.....	64
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Pedagogik.....	65
Tabel 4.8 Hasil Angket Respon Guru pada Uji Coba Siklus 1.....	71
Tabel 4.9 Hasil Angket Respon Guru pada Uji Coba Siklus 2.....	73
Tabel 4.10 Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Siklus 1	75
Tabel 4.11 Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Siklus 2	77
Tabel 4.12 Refleksi Uji Coba Siklus 1	80
Tabel 4.13 Revisi Produk Berdasarkan Hasil Refleksi Uji Coba Siklus 1	81
Tabel 4.14 Refleksi Uji Coba Siklus 2	83
Tabel 4.15 Revisi Produk Berdasarkan Hasil Refleksi Uji Coba Siklus 2	84
Tabel 4.16 Desain Akhir LKPD STEM Keterampilan <i>Citizenship</i>	87
Tabel 4.17 Desain Akhir Panduan Penggunaan LKPD STEM Keterampilan <i>Citizenship</i>	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	24
Gambar 3.1 Model Generic EDR	25
Gambar 3.2 Alur Analisis Data Kualitatif.....	36
Gambar 4.1 Hasil Angket Persepsi Guru Terhadap Penggunaan LKPD dalam Pembelajaran Berbasis STEM.....	40
Gambar 4.2 LKPD yang digunakan di SDN NW3	44
Gambar 4.3 LKPD yang Digunakan di SDN KL.....	44
Gambar 4.4 Alur Rangkaian Kegiatan Pembelajaran PjBL-STEM Keterampilan <i>Citizenship</i>	57
Gambar 4.5 Dokumentasi Peserta Didik Saat Proses Pembelajaran.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 SK Dosen Pembimbing	103
Lampiran 1.2 Surat Permohonan Izin Kegiatan Penelitian.....	106
Lampiran 1.3 Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian.....	108
Lampiran 2.1 Instrumen Angket Persepsi Guru.....	110
Lampiran 2.2 Rekapitulasi Hasil Angket Persepsi Guru.....	111
Lampiran 2.3 Pedoman Wawancara Guru.....	113
Lampiran 2.4 Transkrip Hasil Wawancara Guru.....	114
Lampiran 2.5 Dokumentasi Wawancara Guru	118
Lampiran 2.6 Contoh LKPD yang Digunakan di Sekolah Dasar	119
Lampiran 2.7 Hasil Studi Dokumentasi	120
Lampiran 3.1 Rancangan Awal Produk.....	122
Lampiran 3.2 Hasil Validasi Ahli	126
Lampiran 4.1 Angket Respon Guru	130
Lampiran 4.2 Hasil Angket Respon Guru	131
Lampiran 4.3 Angket Respon Peserta Didik	133
Lampiran 4.4 Sampel Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	134
Lampiran 4.5 Rekapitulasi Angket Respon Peserta Didik	136
Lampiran 4.6 Sampel Hasil LKPD yang Dikerjakan Peserta Didik	138
Lampiran 4.7 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba 1.....	140
Lampiran 4.8 Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba 2.....	141
Lampiran 4.9 Produk Akhir LKPD Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan <i>Citizenship</i> Materi Energi Alternatif	142

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, D. M., & Astuti, D. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem-based learning (PBL) pada topik sudut. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 190–200. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.36444>
- Adhiati, F., Triwoelandari, R., & ... (2023). Pengembangan LKS Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berkolaborasi Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal)*, 7(1), 146–154. <https://journal.um-surabaya.ac.id/pgsd/article/view/13784%0Ahttps://journal.um-surabaya.ac.id/pgsd/article/download/13784/6800>
- Aldila, C., Abdurrahman, A., & Sesunan, F. (2017). *Pengembangan LKPD berbasis STEM untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. 1*, 85–95.
- Aldiyah, E. (2021). Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Pengembangan Sebagai Sarana Peningkatan Keterampilan Proses Pembelajaran Ipa Di Smp. *TEACHING : Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 1(1), 67–76. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i1.85>
- Anggraeni, P., Sunendar, D., Maftuh, B., & Sopandi, W. (2023). How Do 6Cs Appearance at Elementary Schools Learning? *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(2). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i2.75668>
- Anggraeni, P., Sunendar, D., Maftuh, B., Sopandi, W., & Puspita, R. D. (2022). Why 6 Cs? The Urgency of Learning at Elementary School. *Proceedings of the 4th International Conference on Educational Development and Quality Assurance (ICED-QA 2021)*, 650, 35–41. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220303.008>
- Anugerahwati, M. (2019). Integrating the 6Cs of the 21st Century Education into the English Lesson and the School Literacy Movement in Secondary Schools. *KnE Social Sciences*, 3(10), 165. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i10.3898>
- Bell, D. V. J. (2016). Twenty-first century education: Transformative education for sustainability and responsible citizenship. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 18(1), 48–56. <https://doi.org/10.1515/jtes-2016-0004>
- Cahya, A. I., Dede Trie Kurniawan, & Yunus Abidin. (2025). Integrating STEM and Global Citizenship in Southeast Asia: A Comparative Study of Student Character Values in Elementary Schools. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 34(1), 172–187. <https://doi.org/10.17977/um009v34i12025p172-187>
- Cintyani, M. A., Azma, K., Syairudin, M. A., & Zulfahmi, M. N. (2025). Strategi Pendidikan Karakter untuk Membentuk Sikap Tanggung Jawab Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Nakula : Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 292–300. <https://doi.org/10.61132/nakula.v3i1.1530>

- Creswell, J. W. (2014). Educational Research : Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. In *Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning : Sebuah Studi Mengenai Koran Lampu Hijau* (Vol. 16, Issue 2).
- Cunningham, C. (2018). Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, April*. <https://doi.org/10.18260/1-2--1469>
- Darwis, M., Azizah, N., & Rofiqoh, S. (2025). Peran pembelajaran berbasis proyek terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(2).
- Dermawati, N., Suprpta, & Muzakkir. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 74–78. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika%0Ap-ISSN>:
- Dewi, N., & Hamdu, G. (2020). Lks pembelajaran stem berdasarkan kemampuan 4c dengan media lightning tamiya car. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 369–378. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/25312>
- English, L. D., & King, D. T. (2015). STEM learning through engineering design: fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0027-7>
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4–18.
- Fatimah, S., Hamdu, G., & Nugraha, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Pembelajaran Outdoor Berbasis STEM di Sekolah Dasar. *All Rights Reserved*, 6(1), 101–107. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>
- Fatmawati, I. (2021). Peran Guru dalam Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran. *Curriculum Perspectives*, 10(4), 9–19. <https://doi.org/10.21111/at-tadib.v9i1.314>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning. *Journal of Education*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Fullan, M., & Scott, G. (2014). New Pedagogies for Deep Learning Whitepaper: I Education Plus. In *Collaborative Impact SPC, Seattle, WA* (Vol. 3, Issue 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056%0Ahttps://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827%0Ainternal-pdf//semisupervised-3254828305/semisupervised.ppt%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005%0Ahttp://dx.doi.org/10.10>
- Gantini, U. T., & Hamdu, G. (2021). Student Worksheet Based on Education for

- Sustainable Development (Esd) in Elementary School. *Js (Jurnal Sekolah)*, 5(4), 23. <https://doi.org/10.24114/js.v5i4.28197>
- Gumelar, B. W., Widiastuti, I., & Wijayanto, D. S. (2019). Pembelajaran Energi Terbarukan Untuk Sekolah Dasar Studi Kasus Di Kabupaten Klaten. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 11(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v11i1.18504>
- Hadi, F. R., Anggrasari, L. A., & Maruti, E. S. (2023). Pelatihan Guru SD Dalam Pembelajaran STEM Menggunakan IoT Berbasis Canva. *Jurnal SOLMA*, 12(2), 779-784.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). Buku Metode Penelitian Kualitatif. In *Revista Brasileira de Linguística Aplicada* (Vol. 5, Issue 1).
- Hasanah, & Diansyah. (2020). Pengembangan LKS (Lembar Kerja Siswa) Berbasis Layout Majalah Pada Mata Pelajaran Sejarah. *Sosio Didaktika Social Science Education Journal*, 7(1), 1–14.
- Helga, M., Untari, M. F. A., & Mulyani, M. (2024). Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Rangkaian Arus Listrik dan Pembangkit Listrik Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1068–1077. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7243>
- Helmi, D., Anurogo, D., Mustofa, M., Rukmana, L., Mesra, R., Latjompoh, M., Zulaeha, O., Dewi Astuti, A., Nur Akbar, M., Riswari, L. A., Zainal Arifin, M., Iza, N., Martawinarti, R. N., Irwanti Sari, P., & Tuerah, P. R. (2023). *Kompetensi Pendidik di Era Society 5.0* (Issue May 2024).
- Henriksen, D., Mishra, P., & Fisser, P. (2016). Infusing creativity and technology in 21st century education: A systemic view for change. *Educational Technology and Society*, 19(3), 27–37.
- Hidayah, B. N., & Nugraheni, N. (2024). Peran Pembelajaran Abad 21 Dalam Mewujudkan Sustainable Development Goals (Sdgs). *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(2), 1666–1677. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i2.3619>
- Hoerunnisa, M., Purnamasari, S., & Rahmaniar, A. (2024). Analisis Implementasi Science Technology Engineering Mathematics (STEM) dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 79-89.
- Julianto, I. N. L., Artawan, C. A., & Cahyadi, W. A. E. (2021). Keterlibatan ilustrasi dan warna sebagai stimulus visual dalam konsep ‘Interaksi ruang belajar’ pada sekolah dasar kelas 1–3 di Bali. *ANDHARUPA: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, 7(2), 389-400.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Imla’.Pdf* (p. 270).
- Lestari, H., Banila, L., & Siskandar, R. (2019). Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Berbasarkan Kemandirian Belajar Melalui Pembelajaran

- Berbasis STEM Improving Student's Science Literacy Learning Independence with STEM Learning. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 14(2).
- Lidinillah, D. A. M. (2018). Educational Design Research : a Theoretical Framework for Action. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1(1), 1–13.
- Linda, K. R., Purwati, P. D., & Khairunnisa, T. N. (2025). *Kelayakan Pra dan Pasca Buku Ajar Bahasa Indonesia Kelas II SD Kurikulum Merdeka Terbitan Kemendikbud 2021 Berdasarkan BSNP*. 6, 313–321.
- Mahulae, T. R., Sunaryati, T., Sopotunida, D., & Darmawan, J. A. E. (2023). Penanaman Sikap Mandiri Dan Tanggung Jawab Melalui Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(25), 846-853.
- Marliani, T., Hamdu, G., & Pranata, O. H. (2021). Pengembangan LKS Pembelajaran STEM untuk mencapai Keterampilan 4C dengan media Electrical Tandem Roller di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2), 276–291. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v8i2.35334>
- Maulia, S., & Purnomo, H. (2022). Peran Komunikasi Efektif Guru dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar (SD). *Jurnal Elementa*, 4(1), 15–24. <https://doi.org/10.33654/pgsd>
- Mawardi, M. (2019). Rambu-rambu Penyusunan Skala Sikap Model Likert untuk Mengukur Sikap Siswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(3), 292–304. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i3.p292-304>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). Conducting Educational Design Research. In *Educational Media International* (Vol. 50, Issue 3). <https://doi.org/10.1080/09523987.2013.843832>
- Modanggu, I., Pratama, M. I. L., & Masruroh. (2024). Analisis Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Web Liveworksheets Pada Mata Pelajaran Geografi. *Geosfera: Jurnal Penelitian Geografi (GeoJPG)*, 3(2), 166–172. <https://doi.org/10.37905/geojpg.v3i2.30026>
- NAE, & NRC. (2014). STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research. *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*, 1–165. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Nalipay, M. J. N., Huang, B., Jong, M. S. Y., Chai, C. S., & King, R. B. (2024). Promoting STEM learning perseverance through recognizing communal goals: understanding the impact of empathy and citizenship. *International Journal of STEM Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00471-w>
- Oktapiani, N., & Hamdu, G. (2020). Desain Pembelajaran STEM berdasarkan

- Kemampuan 4C di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 99. <https://doi.org/10.30659/pendas.7.2.99-108>
- Ontario. (2016). Definir-les-competences-du-21e-siecle-pour-l_Ontario-Document-de-reflexion-phase-1-2016. *Accompagner Chaque Enfant, Appuyer Chaque Élève*. https://pedagogienumeriqueenaction.cforp.ca/wp-content/uploads/2016/03/Definir-les-competences-du-21e-siecle-pour-l_Ontario-Document-de-reflexion-phase-1-2016.pdf
- Pratama, R. A., & Saregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scaffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 84–97. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.3975>
- Prediger, S., Gravemeijer, K., & Confrey, J. (2015). Design research with a focus on learning processes: An overview on achievements and challenges. *ZDM*, 47(6), 877-891.
- Purnamasari, U. A., Arifuddin, M., & Hartini, S. (2018). Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA dengan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2017.12.003> <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.06.007> <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2016.02.316> <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2016.02.310> <https://doi.org/10.1016/j.jma pro.2018.03.033> <http://dx.doi.org/10.1016/j.jma pro.2018.03.033>
- Qur'ani, F. N., Susanti, E., Lailiyah, M., & Fendiyanto, F. (2024). Level Van Hiele pada Perkembangan Kognitif Operasional Konkret dan Formal. *Suska Journal of Mathematics Education*, 10(2), 147-156.
- Rahmania, I. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model with STEM Approach in Natural Science Learning for the 21st Century. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1161–1167. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i1.1727>
- Rahmawati, A. D., Ardianzah, F., & Novitasari, M. M. P. (2024). Penerapan Teori Beban Kognitif dalam Pengajaran. 4(04), 463–472.
- Rahmayanti, P., & Nirwana, H. (2021). Application of Constructivism Theory of Cooperative Learning Model in Learning. *Literasi Nuantara*, 2(1), 415–423. <https://doi.org/10.21107/literasinusantara.v2n1.298>
- Ristiani, I. (2025). Penerapan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik Dalam Pembelajaran Membuat Poster Di Kelas Viii Smp Negeri 5 Campaka. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(3).
- Rosmana, P. S., Ruswan, A., Lesmana, A. R. D., Andini, I. F., Yuliani, I. P., Ramanda, N., Nurfitri, R., & Citra, W. R. (2024). Penerapan LKPD terhadap Efektivitas Pembelajaran Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 3082–3088.

- Safitri, K. N., Wahyuningsih, T., Suhartini, E., Dwiyo, Y., & Arafah, A. A. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis STEM Materi Siklus Air pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(4), 1031-1037.
- Saputri, D. R. (2018). Pengembangan Media Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI APK 2 di SMK Negeri 10 Surabaya. *Universitas Negeri Surabaya*, 1(1), 4.
- Septiawiyati, A. C., Sumardi, S., & Hamdu, G. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learning di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(2), 172–181.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/article/view/7276%0Ahttps://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/article/download/7276/7478>
- Sholihah, A., & Saputri, V. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Contextual Teaching and Learning di MI Ziyadatul Iman. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 2(1), 353-364.
- Simatupang, A. Y. (2025). *Integrasi Agama dan Sains Pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan (PKN) di SD Negeri 200508 Sihitang*. 2(1).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*.
- Sujarwanto, E. (2023). Prinsip Pendidikan STEM dalam Pembelajaran Sains. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(2), 408.
<https://doi.org/10.28926/briliant.v8i2.1258>
- Suryaningsih, S., Nurlita, R., Islam, U., Syarif, N., & Jakarta, H. (2021). *Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21*. 2(7), 1256–1268.
- Susanto, E. (2016). Pengaruh Pembelajaran Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan Terhadap Pengembangan Civic Disposition Siswa Sma N Se-Kota Bandar Lampung. *CIVICS: Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 1(1), 96–105. <https://doi.org/10.36805/civics.v1i1.170>
- Suwardi, S. (2021). Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *PAEDAGOGY : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1), 40–48.
<https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.337>
- Suwartaya, Anggraeni, E., Rujiyati, Saputra, S., & Setyaningsih, D. A. (2020). Panduan Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Jarak Jauh (BA-PJJ) Sekolah Dasar. *Dinas Pendidikan Kota Pekalongan*, 28.
https://dindik.pekalongankota.go.id/upload/file/file_20201112020750.pdf
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37-76). Academic Press.
- Trisnani, S., Lidinillah, D. A. M., & Mulyadiprana, A. (2024). Desain Lkpd

Berbasis Stem Pada Media Proyektor Mini (Prom). *At-Ta`Dib*, 8(2).
<https://doi.org/10.32832/at-tadib.v8i2.19452>

Wulandari, R. Y., Muhlis, M., & Handayani, B. S. (2023). Model Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Berbasis Proyek dalam Pemahaman Konsep Siswa SMAN 1 Empang Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(2), 1025–1034. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i2.1105>

Yuliardi, R., & Rosjanuardi, R. (2021). Hypothetical learning trajectory in student's spatial abilities to learn geometric transformation. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(3), 174–190. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i3.13338>