

Penggunaan Buku Ajar Terintegrasi STEM Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Lina Arifah Fitriyah, Humaidillah Kurniadi Wardana, Noer Af'idah

Universitas Hasyim Asy'ari
linaarifahfitriyah@gmail.com

Article History

received 8/3/2023

revised 6/7/2023

accepted 15/7/2023

Abstract

The textbooks used by schools generally use textbooks compiled by the government but these textbooks do not yet adhere to the STEM approach. The use of the STEM approach in textbooks as a combination of science, technology, engineering, and mathematics disciplines for the advancement and expansion of students' creativity through the process of solving problems so that they have 21st century skills and can compete globally. This study aims to determine the learning outcomes of students who are taught using integrated STEM textbooks. The research method used is single subject research. The sampling technique uses non-probability sampling, namely purposive sampling. Research data were analyzed using the T-Paired test. The results of the study showed that there were differences in learning outcomes between pretest and posttest so that it can be said that learning using integrated STEM textbooks can improve student learning outcomes.

Keywords: *Textbook, STEM, Learning Outcomes*

Abstrak

Buku ajar yang digunakan sekolah pada umumnya menggunakan buku teks yang disusun pemerintah namun buku teks tersebut belum menganut pendekatan STEM. Penggunaan pendekatan STEM dalam buku ajar sebagai perpaduan disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk kemajuan dan perluasan daya cipta peserta didik melalui proses penyelesaian masalah agar memiliki keterampilan abad 21 dan dapat bersaing secara global. Penelitian ini bertujuan mengetahui hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan menggunakan buku ajar terintegrasi STEM. Metode penelitian yang digunakan adalah single subject research. Teknik sampel menggunakan non-probability sampling yaitu purposive sampling. Data penelitian dianalisis menggunakan uji T-Paired. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan hasil belajar antara pretest dan posttest sehingga dapat dikatakan pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata kunci: Buku Ajar, STEM, Hasil Belajar



PENDAHULUAN

Bahan ajar memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran. Pemanfaatan bahan ajar dapat berjalan baik jika pendidik mengetahui yang dibutuhkan dalam pembelajarannya dan persoalan yang dihadapi peserta didik perihal materi yang akan diajarkan. Bahan ajar yang berada di satuan pendidikan pada umumnya menggunakan buku ajar cetak/buku teks yang diterbitkan oleh pemerintah. Minimnya bahan ajar yang digunakan pendidik dalam pembelajaran sehingga menjadi penyebab kurang pemahaman peserta didik dalam materi pembelajaran. Aditia & Muspiroh (2013) menegaskan bahwasanya peserta didik yang memiliki bahan ajar lebih dari satu akan membantunya dalam pengembangan pengetahuannya dan memudahkan dalam memperoleh informasi.

Fitriyah & Wardana (2020) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran baik pendidik maupun peserta didik membutuhkan sumber belajar untuk dimanfaatkan dalam lingkungan belajar. Pendidik dan peserta didik dapat menggunakan buku ajar sebagai sumber belajar. Buku ajar berisi kumpulan kegiatan yang dilakukan peserta didik dalam memahami kemampuan yang dimilikinya secara maksimal berdasarkan indikator pencapaian yang akan ditempuh. Buku ajar dirasa sangatlah efisien dan efektif untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran. Oktavia (2019) menegaskan pula untuk mengetahui efektifitas pembelajaran, salah satunya dapat dilihat dari penggunaan buku ajarnya. Oleh karena itu buku ajar perlu disusun sesuai dengan kegiatan pembelajaran agar pembelajaran terstruktur.

Peserta didik pada abad 21 dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan agar bisa bersaing secara global. Kemampuan abad 21 yang dimaksud adalah keterampilan dalam belajar dan melakukan inovasi seperti berpikir kritis, bernalar, logis dan sistematis (Winarni, Zubaidah, 2016) dan (Hasanah, H., Wirawati, S. M., & Sari, 2020). Pembelajaran yang relevan dengan kemampuan abad 21 adalah pembelajaran berbasis STEM. Becker & Park (2011) dan Beers (2011) menyatakan bahwa STEM merupakan masalah yang dikedepankan dalam pendidikan saat ini. Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke 21.

STEM telah dikenal dalam dunia pendidikan terdiri dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM). STEM dalam pendidikan memiliki efek positif pada pembelajaran peserta didik (Becker & Park, 2011). Dasar STEM adalah sains dapat dicapai dan dipadukan dengan matematika, teknologi dan engineering (Acar, Tertemiz, & Taşdemir, 2018). Perpaduan/integrasi empat bidang ilmu pada STEM yaitu sains, teknologi, desain rekayasa dan matematika menunjukkan bahwasanya keempat disiplin ilmu tersebut saling terkait dan mendukung dalam penerapannya (Sulistiyawati, E., Faizah, L., Nisa, I., & Putra, 2021).

Buku ajar dengan pendekatan STEM. merupakan buku ajar yang dapat memadukan antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk kemajuan dan perluasan daya cipta peserta didik melalui proses penyelesaian masalah dalam rutinitas setiap hari. STEM yang diterapkan dalam pembelajaran dapat memotivasi peserta didik dalam melakukan *design, development*, pemanfaatan teknologi dan penerapan pengetahuan. Zidatunnur, S. F., & Rusilowati (2021) menegaskan pula bahwasanya pembelajaran STEM dapat melatih peserta didik dalam pengenalan konsep/pengetahuan (*science*), penerapan konsep tersebut dengan keterampilan (*technology*) yang dikuasai untuk perancangan (*engineering*) dengan penganalisisan yang didasarkan pada penghitungan data (*mathematic*).

Dengan demikian, buku ajar yang digunakan di sekolah adalah buku ajar peserta didik yang telah disusun pemerintah namun buku teks tersebut belum menganut pendekatan STEM. Buku ajar menjadi referensi utama yang digunakan dalam pembelajaran. sehingga sangat perlu dikembangkan suatu buku ajar dengan

pendekatan STEM yang dapat memberikan fasilitas peserta didik agar memudahkan belajar dan memahami materi pelajaran. Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan menggunakan buku ajar terintegrasi STEM.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *single subject research*. Metode ini bertujuan untuk mengetahui dan melakukan evaluasi *treatment* pada subjek penelitian (Widodo et al, 2021). Penggunaan metode ini sebagai pemusatan perhatian yang dilakukan intensif kepada masing-masing individu. Hasil yang diperoleh dari metode ini dipastikan berasal dari *treatment* yang diberikan bukan dari faktor yang lain.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Subjek	Pretest	Treatment	Posttest
Kelas Eskperimen	Y1	Z	Y2

Keterangan:

Y1 = Pretes sebelum pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM

Z = Pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM

Y2 = Posttest setelah pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM

Subjek penelitian ini menggunakan 20 orang. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VII SMP/MTs. Teknik sampel menggunakan non-probability sampling yaitu *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Perolehan data penelitian berupa data pretest dan data posttest. Data tersebut dianalisis menggunakan uji T-Paired.

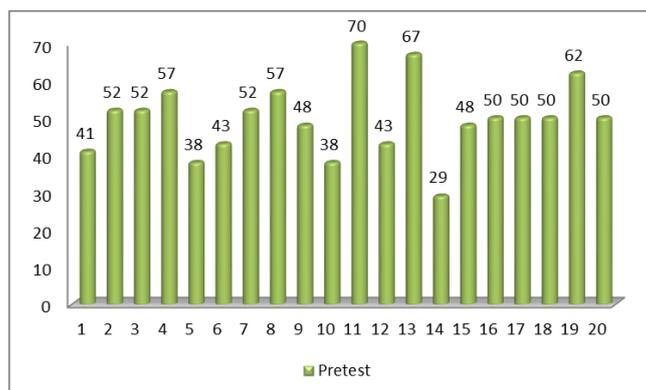
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran melalui penggunaan buku ajar dipusatkan pada penjelasan konsep materi yang menggunakan pendekatan STEM. Hasil penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Pretest Peserta Didik

Setiap peserta didik memiliki kemampuan belajar yang berbeda. Kemampuan awal peserta didik adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran. Kemampuan awal peserta didik sebagai gambaran kesiapan peserta didik untuk memperoleh pelajaran dari pendidik (Razak, 2017). Kemampuan awal peserta didik sebelum pembelajaran menggunakan buku ajar terintergrasi STEM dilakukan tes kognitif. Data kemampuan awal belajar peserta didik ini digunakan sebagai *pretest*.

Adapun hasil *pretest* peserta didik berikut ini:



Gambar 1. Pretest Peserta Didik

Berdasarkan gambar di atas, diketahui rata-rata nilai pretest peserta didik 49,85.

Buku Ajar Terintegrasi STEM

Suatu buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi pembelajaran. Hamdani (2011) menjelaskan bahwasanya buku ajar harus berisi konsep materi yang telah disusun sistematis agar dapat menyokong pendidik dan peserta didik selama pembelajaran dengan tujuan tercipta suasana belajar bagi peserta didik

Buku ajar yang digunakan dalam penelitian memuat empat disiplin ilmu yang digunakan yaitu *science, technology, engineering, & mathematic*. Topik materi pada buku ini adalah klasifikasi materi dan perubahannya. Buku berbasis pendekatan STEM ini terdiri atas empat sub materi yaitu (1) klasifikasi materi, (2) unsur, senyawa, dan campuran, (3) sifat fisika & sifat kimia, serta (4) perubahan fisika & perubahan kimia.

Pada setiap bab terdapat penjelasan konsep materi menggunakan pendekatan STEM. Adapun pendekatan STEM yang diterapkan sebagai berikut:

1. Pertama diawali dengan pendekatan *science* (sains) yang berisi pengetahuan sains. Materi dijelaskan berdasarkan kegiatan/aktivitas yang rutin ditemui sehari-hari.
2. Kedua pendekatan *technology* (teknologi) yang menjelaskan tentang konsep sains sebelumnya dihubungkan dengan teknologi. Contoh: pendekatan sains menjelaskan tentang pembekuan dalam perubahan fisika. Pendekatan teknologi akan mengaitkan konsep membeku dengan kulkas karena kulkas sebagai alat yang sering dijumpai di rumah berguna untuk pencegahan dalam pembusukan makanan.
3. Ketiga pendekatan *engineering* (desain rekayasa) menjelaskan tentang sains yang dihubungkan dengan teknik. Contoh: korosif dalam perubahan kimia dihubungkan dengan perlindungan bangunan agar tidak korosif.
4. Keempat pendekatan *mathematic* (matematika) menjelaskan tentang sains yang dihubungkan dengan perumusan masalah dan pemecahannya secara matematika.

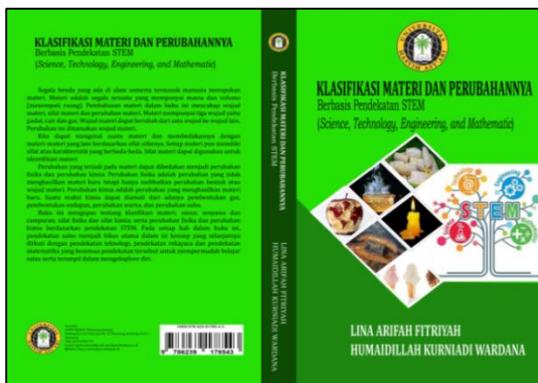
Buku ajar ini diperlengkapi dengan kata pengantar, petunjuk penggunaan buku, dan daftar isi. Isi buku ajar menggunakan pendekatan STEM yaitu sains menjadi fokus pembelajaran yang pertama lalu diintegrasikan dengan teknologi, teknik, dan matematika disetiap bab-nya. Buku ajar memuat empat bab materi yang berisi penjelasan konsep materi dan soal untuk menguji kompetensi peserta didik. Pemberian latihan soal pada buku ajar agar mengetahui pemahaman peserta didik dalam penguasaan materi. Latihan soal dalam buku ajar dapat menjadi alat pancingan peserta didik untuk mencari tahu terkait materi dalam proses pembelajaran. latihan

soal ini pastinya berisi pertanyaan dan peserta didik diupayakan untuk menjawab pertanyaan tersebut (Suroto, 2021). Melalui latihan soal, peserta didik akan berupaya untuk mencari tahu dan menyelesaikan masalah dari pertanyaan yang ada dalam buku ajar sehingga mampu mengembangkan aktualisasi dirinya dalam materi pelajaran (Fitriyah, L. A., & Hayati, 2020).

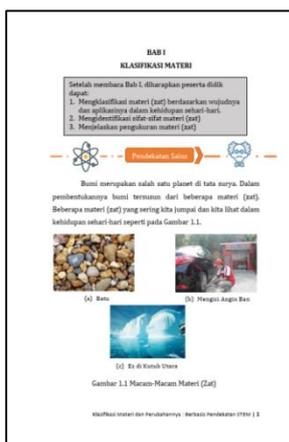
Setiap bab materi pada buku ajar ini terdapat: (1) tujuan pembelajaran, (2) pendekatan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, (3) explore diri; yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan memahami konsep materi yang dipelajari dengan melakukan percobaan sederhana, (4) mengasa kreativitas dan inovasi, (5) menguji diri, (6) rangkuman, dan (7) soal kompetensi untuk menguji seberapa paham terhadap konsep yang dipelajari.

Buku ajar disajikan dengan tampilan yang enak dilihat, dibaca, dan dipahami serta diperlengkap dengan gambar dan ilustrasi yang relevan dengan materi. Hal ini berdasarkan penjelasan dari Devetak & Vogrinc (2013) yang mengatakan peserta didik lebih mudah memahami konsep materi yang berisikan visualisasi dalam pembelajarannya.

Buku ini telah memiliki nomor ISBN 978-623-91785-4-3 dan hak cipta buku dengan nomor EC00202019122. Tampilan buku ajar terintegrasi STEM ini sebagai berikut:



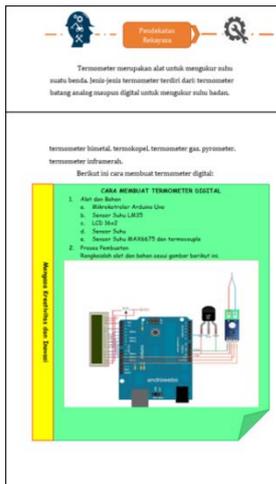
Gambar 2. Cover Buku Ajar



Gambar 3. STEM Bidang Sains



Gambar 4. STEM Bidang Teknologi



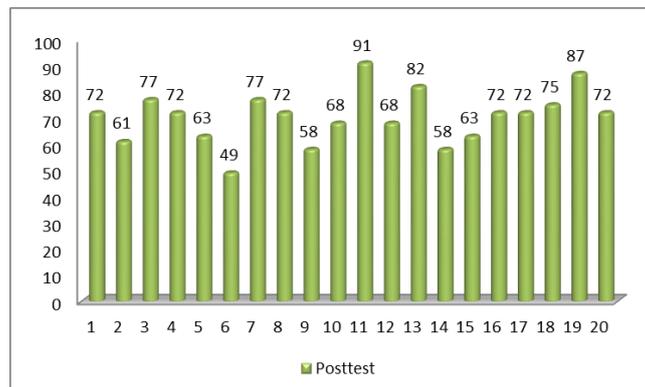
Gambar 5. STEM Bidang Rekrutan



Gambar 6. Latihan Soal Buku Ajar

Posttest Peserta Didik

Setelah proses pembelajaran, peserta didik melakukan tes kognitif kembali untuk mengetahui capaian pemahaman peserta didik setelah dibelajarkan oleh pendidik menggunakan buku ajar terintegrasi STEM. Data ini digunakan sebagai *posttest* peserta didik. Adapun *posttest* peserta didik setelah pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM berikut ini:



Gambar 2. Posttest Peserta Didik

Rata-rata nilai *posttest* peserta didik setelah dibelajarkan oleh pendidik menggunakan buku ajar terintegrasi STEM adalah 70,45. Jika berdasarkan dengan nilai KKM pelajaran IPA pada tempat penelitian di suatu SMP/MTs yaitu 70, dapat dikatakan cukup baik. Hal ini menunjukkan pembelajaran terintegrasi STEM mampu menarik perhatian peserta didik selama proses pembelajaran. Abidin (2022) menjelaskan dalam membelajarkan peserta didik harus bisa menciptakan suasana nyaman, gembira dan senang selama pembelajaran sehingga peserta didik terasa suka dan perhatian untuk belajar.

Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik

Sebelum melakukan uji T-Paired, data penelitian dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data yang ada sudah terdistribusi normal/tidak normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat berikut ini:

Tabel 2. Hasil Normalitas

Verifikasi	A.Sig	Hasil Uji	Keterangan
Pretest	0.05	0.655	Terdistribusi Nomal
Posttest	0.05	0.677	Terdistribusi Nomal

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan kenormalan data penelitian pada pretest sebesar 0,655 dan posttest sebesar 0,677. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal. Dengan demikian persyaratan normalitas dalam menggunakan uji T-Paired telah terpenuhi.

Perbedaan hasil belajar pretest dan posttest peserta didik dalam pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM dapat diketahui dengan menganalisis data penelitian menggunakan uji T-Paired. Hasil statistik T-Paired sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Statistik T-Paired

	Mean	Standar Deviation	Standar Error Mean
Pair Pretest	49.85	9.890	2.212
Posttest	70.45	10.086	2.255

Nilai rata-rata pretest sebesar 49,85 dan nilai rata-rata posttest sebesar 70,45. Standar deviasi pretest 9.890 dan posttest 10.086. standar eror mean pretest sebesar 2.212 dan posttest sebesar 2.255. Secara deskriptif dapat disimpulkan bahwasanya, nilai rata-rata pretest lebih kecil dibandingkan nilai rata-rata posttest artinya ada perbedaan hasil belajar antara pretest dengan posttest.

Berdasarkan data di atas dapat dinyatakan bahwasanya *treatment* berupa pembelajaran menggunakan buku ajar yang terintegrasi STEM ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Peserta didik mampu berperan serta dan aktif dalam hal berani bertanya, berpendapat, menjawab pertanyaan, dapat bekerja sama dengan teman sejawatnya, dan mengerjakan tugas atau soal yang ada dalam buku ajar. Sehingga pembelajaran STEM mampu memotivasi peserta didik untuk belajar. Hal ini sesuai pendapat Artobatama (2018) bahwasanya pembelajaran STEM mampu menarik minat peserta didik untuk berperan serta aktif dalam belajar dengan sepenuh hati tanpa ada beban

Untuk pembuktian perbedaan hasil belajar antara pretest dengan posttest dapat diketahui melalui signifikansi tidaknya data tersebut berikut ini:

Tabel 4. Hasil Paired Sample Test

	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair Pretest-Posttest	-12,862	19	0.000

Hasil di atas menunjukkan bahwasalnya nilai signifikansi (2-tailed) 0,000 lebih kecil dibandingkan 0,05 yang artinya ada pengaruh penggunaan buku ajar terintegrasi STEM terhadap hasil belajar peserta didik. Nilai t hitung memiliki nilai negatif sebesar -12,862 artinya nilai rata-rata pretest lebih rendah daripada nilai rata-rata posttest.

Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwasanya pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penggunaan bahan ajar yang diintegrasikan dengan STEM dapat menunjang belajar peserta didik. Bahan ajar STEM yang dikembangkan oleh pendidik bertujuan untuk membangun pengalaman belajar peserta didik melalui serangkaian kegiatan positif di lingkungan belajar (Fitriyah, L. A., & Wardana, 2019).

Buku ajar yang dibuat oleh pendidik diharapkan dapat memudahkan dalam pelaksanaan pembelajaran dan peserta didik akan terbantu dalam belajar. Nurhidayat & Asikin (2021) menyatakan buku ajar yang dikembangkan oleh pendidik dapat membantu kelancaran proses pembelajaran. Oleh karena itu seorang pendidik harus bisa menyiapkan buku ajar dalam melaksanakan pembelajaran. Bagi peserta didik, buku ajar sebagai pedoman pengawasan proses belajar dalam memperoleh informasi.

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini adalah ada perbedaan hasil belajar antara pretest dengan posttest berdasarkan nilai rata-rata pretest sebesar 49,85 dan nilai rata-rata posttest sebesar 70,45. Sehingga dapat dikatakan pembelajaran menggunakan buku ajar terintegrasi STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini berdasarkan nilai signifikansi (2-tailed) 0,000 lebih kecil dibandingkan 0,05.

Dengan demikian, buku ajar terintegrasi STEM pada topik klasifikasi materi dan perubahannya dapat dipergunakan sebagai sumber belajar IPA. Buku ajar terintegrasi STEM ini dapat menjadi alternatif seorang pendidik agar tercipta pembelajaran yang lebih variasi, mengaktifkan peserta didik dengan hasil belajar yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2022). Peningkatkan Partisipasi Dan Prestasi Belajar Pemeliharaan Sistem Starter Dengan PBL Pendekatan STEM. *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, 5(2), 285–301. <https://doi.org/10.47239/jgdd.v5i2.464>
- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505–513. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438141>
- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan modul pembelajaran berbasis sains, lingkungan, teknologi, masyarakat dan Islam (Salingtemasis) dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep ekosistem kelas X di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2), 127–148. Diambil dari <https://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/sceducatia/article/view/478>
- Artobatama, I. (2018). Pembelajaran STEM Berbasis Outbound Permainan Tradisional. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(2), 40–47. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15099>
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science , technology , engineering , and mathematics (STEM) subjects on students ' learning : A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23–38. <https://doi.org/10.1037/a0019454>
- Beers, S. Z. (2011). *Preparing Students For Their Future*.
- Devetak, I., & Vogrinc, J. (2013). The Criteria for Evaluating the Quality of the Science Textbooks. In *Critical analysis of Science textbooks: Evaluating ilstruational Effectiveness*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4168-3>
- Fitriyah, L. A., & Hayati, N. (2020). Analisis Keterampilan Menyusun RPP Mahasiswa Calon Guru IPA Menggunakan Active Learning. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 83–93. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.117>
- Fitriyah, L. A., & Wardana, H. K. (2019). Profil Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Unsur , Senyawa , Dan Campuran Dengan Pendekatan STEM. *Jurnal Zarah*, 7(2), 86–92.
- Fitriyah, L. A., & Wardana, H. K. (2020). Textbook on Material Classification and its Change Based on STEM Approach. In *3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019)*, 988–998.

- <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200129.122>
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hasanah, H., Wirawati, S. M., & Sari, F. A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 3(1), 91–100. <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i1.582>
- Nurhidayat, M. F., & Asikin, M. (2021). Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 298–302.
- Oktavia, R. (2019). Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Untuk Mendukung Pembelajaran IPA Terpadu. *Semesta: Journal of Science Education and Teaching*, 2(1), 32–36. Diambil dari <http://semesta.ppj.unp.ac.id/index.php/semesta>.
- Razak, F. (2017). Hubungan Kemampuan Awal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Pada Siswa Kelas VII SMP Pesantren Immim Putri Minasatene. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 117–128.
- Sulistiyawati, E., Faizah, L., Nisa, I., & Putra, I. G. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Stem Rumah Hidrolik Di Tinjau Dari Hasil Belajar Dan Respon Siswa Terhadap Matematika. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 3(2), 125–138. <https://doi.org/10.30762/factor-m.v3i2.2611>.
- Suroto, S. (2021). Penerapan Metode STEM Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Dan Keaktifan Belajar Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(2), 120–130. <https://doi.org/10.21831/jee.v5i2.39412>.
- Widodo, S. A., Kustantini, K., Kuncoro, K. S., & Alghadari, F. (2021). Single Subject Research: Alternatif Penelitian Pendidikan Matematika di Masa New Normal. *Journal of Instructional Mathematics*, 2(2), 78–89. <https://doi.org/10.37640/jim.v2i2.1040>.
- Winarni, J., Zubaidah, S., K. H. S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol. 1, hal. 976–984.
- Zidatunnur, S. F., & Rusilowati, A. (2021). Keterbacaan dan Kepraktisan Bahan Ajar Digital Gerak Melingkar Berbantuan Scratch Berbasis STEM untuk Mahasiswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 10(2), 131–138. Diambil dari <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>.