



Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis STEM di Prodi Pendidikan Geografi

Sri Murtini¹, Wiwik Sri Utami², Bambang Sigit Widodo³

^{1,2,3}Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

E-mail: srimurtini@unesa.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-09-07 Revised: 2024-10-27 Published: 2024-11-01 Keywords: <i>Digital Teaching Materials;</i> <i>Student Response;</i> <i>Suitability of Teaching Materials.</i>	The aim of this research is to determine the feasibility of digital open materials and student responses. This type of research is development using the ADDIE model. Data types consist of qualitative and quantitative. Data collection uses research instrument techniques and documentation with quantitative descriptive analysis techniques. Product development trials were carried out on all undergraduate geography education students class of 2022 in class A who were programming the Teaching Materials Development course, Faculty of Social Sciences and Law, Surabaya State University in the odd semester of the 2023/2024 academic year. The results of the development of digital teaching materials obtained an average of 92.4%; the material validator got a score of 91.7%, the language validator got a score of 93.75%, the learning design validator got a score of 91.7%. Meanwhile, student responses using 15 indicators received a total score of 2,528 in the very good category. Student responses to digital textbooks with good results include several positive and negative suggestions, including that in the future the material needs to be added to make it more complete.

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-09-07 Direvisi: 2024-10-27 Dipublikasi: 2024-11-01 Kata kunci: <i>Bahan Ajar Digital (BAD);</i> <i>Respon Mahasiswa;</i> <i>Kelayakan Bahan Ajar.</i>	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan bahan ajar digital dan respon mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Jenis data terdiri dari kualitatif dan kuantitatif. Pengumpulan data menggunakan teknik instrumen penelitian dan dokumentasi dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Uji coba produk pengembangan dilakukan pada seluruh mahasiswa S1 pendidikan geografi angkatan 2022 di kelas A yang memprogram mata kuliah Pengembangan Bahan Ajar, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya pada semester gasal tahun ajaran 2023/2024. Hasil pengembangan bahan ajar digital memperoleh rata-rata sebesar 92,4%; dari validator materi memperoleh nilai 91,7%, validator bahasa memperoleh nilai 93,75%, validator design pembelajaran memperoleh nilai 91,7%. Sedangkan respon mahasiswa dengan menggunakan 15 indikator mendapatkan total nilai 2.528 dengan katagori sangat baik. Tanggapan mahasiswa terhadap buku ajar digital dengan hasil baik dengan beberapa saran yang bersifat positif maupun negative, diantaranya untuk kedepannya perlu penambahan materi agar lebih lengkap.

I. PENDAHULUAN

Tuntutan dan tantangan perkembangan abad 21 terjadi pada semua bidang terutama dalam proses belajar mengajar dan kompetensi mahasiswa. Tujuan pembelajaran abad 21 memiliki beberapa subjek yaitu: 1) keterampilan belajar dan berinovasi; 2) keterampilan penggunaan informasi, media, dan teknologi; 3) keterampilan hidup dan berkarir (Hadinugrahaningsih et al., 2017). Pencapaian tujuan pembelajaran abad 21 diimplementasikan dalam kurikulum 2013. Implementasi kurikulum 2013 ini terletak pada penyeimbangan hard skill dan soft skill dengan ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik (Kemendikbud, 2014). Salah satu upaya tersebut melalui pengembangan bahan ajar digital. Bahan ajar digital merupakan salah

satu perangkat terpenting dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Bahan ajar digital (BAD) meningkatkan kemampuan siswa untuk membaca lebih luas (Karemaker et al., 2017), berkolaborasi dengan lingkungan, termotivasi, menggabungkan ide baru serta dapat meningkatkan kognitif (Alan, 2013; Richter & Courage, 2017).

Di samping itu BAD dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk berpikir kreatif, memecahkan masalah, kritis, dan termotivasi. Hal tersebut dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran abad 21. Pengintegrasian pendekatan dalam bahan ajar merupakan topik utama dan perlu diimplementasikan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan maksimal. Selain itu, BAD diharapkan dapat menghasilkan

mahasiswa yang mampu memecahkan masalah, berinovasi, dan bersaing dalam era digital. Sehingga pengembangan bahan ajar digital pada matakuliah geografi transportasi ini menggunakan pendekatan STEM.

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) adalah pendekatan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa baik secara akademik maupun non-akademik (Pangesti et al., 2017; Reynolds et al., 2013), dimana diharapkan dapat memberikan pembelajaran bermakna dalam menyeimbangkan antara konsep, pengetahuan, dan keterampilan secara sistematis (Afriana et al., 2016; Barry et al., 2017; Han, 2016).

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini terdapat analisis kebutuhan mahasiswa dan bahan ajar yang sudah ada. Analisis kebutuhan mahasiswa di lokasi penelitian bahwa dosen belum menyediakan bahan ajar sebagai penunjang perkuliahan. Selain itu mahasiswa memerlukan adanya peta konsep, infografis, gambar, video, dan tautan sehingga dapat membantu pemahamannya. Di samping itu prodi juga membutuhkan bahan ajar digital untuk menyiapkan digitalisasi jurusan. Mahasiswa juga mengharapkan pembelajaran geografi dilakukan dengan kegiatan praktik sehingga dapat mempermudah dalam pemahaman materi. Berdasarkan pada permasalahan tersebut di atas maka perlu untuk dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar dengan judul 'Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis STEM di Prodi Geografi.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian pengembangan ini dengan menggunakan prosedur ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Prosedur pengembangan pada tahap analisis terdapat tiga tahapan yaitu analisis subjek penelitian, analisis bahan ajar yang sudah ada, dan analisis kurikulum. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa yang memprogram mata kuliah pengembangan bahan ajar di jurusan Pendidikan Geografi Angkatan 2022 yang berjumlah 114 mahasiswa yang berasal dari kelas A, B dan C. Sedangkan sampel dalam penelitian ini ditentukan untuk mengambil salah satu kelas yaitu kelas A yang berjumlah 38 mahasiswa.

Jenis data terdiri dari kualitatif dan kuantitatif yang berasal dari data validasi produk bahan ajar dan data yang berasal dari respon mahasiswa. Pengumpulan data menggunakan teknik

wawancara, lembar observasi, lembar validasi dan angket respon mahasiswa. Teknis analisis data yang digunakan untuk menganalisis data respon mahasiswa dengan prosentase, sedangkan untuk menganalisis data validasi diadaptasi dari Akbar (2017).

Kriteria analisis validitas yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

$$Va : \frac{TSa \times 100\%}{TSh} \quad (1)$$

Va : persentase skor validasi

TSa : total skor yang diperoleh

TSh : total skor tertinggi yang mungkin diperoleh

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan dari aspek materi, bahasa Indonesia dan design buku ajar yang sudah divalidasi adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi dari Tim Ahli Pembelajaran

Instrumen	Kriteria	Jumlah Komponen	Bobot Nilai	Jumlah Nilai	Total Nilai	Kriteria Nilai
Isi	Layak	2	3	6	91,7	Sangat Layak
	Sangat Layak	4	4	16		
Bahasa	Layak	1	3	3	93,75	Sangat Layak
	Sangat Layak	3	4	12		
Design	Layak	2	3	6	91,7	Sangat Layak
	Sangat Layak	4	4	16		

Nilai rata-rata dari ketiga validator sebesar 92,4 atau termasuk kriteria sangat layak. Nilai tersebut memberikan arti bahwa buku ajar hasil pembelajaran sangat layak untuk dapat dipergunakan sebagai sumber pembelajaran pada mata kuliah pengembangan bahan ajar. Meskipun demikian maka buku ajar tersebut perlu untuk dilakukan revisi dari saran validator untuk lebih baiknya produk. Hasil revisi akhir tidak perlu untuk diujicobakan kembali karena jumlah revisinya hanya sedikit.

Respon mahasiswa terhadap pengembangan buku ajar digital melalui mata kuliah pengembangan bahan ajar dapat diketahui melalui isian google form. Ukuran kualitas dapat dilihat dari rubrik penilaian yang terkait dengan materi, design maupun aspek kebahasaan. Selanjutnya hasil penilaian ujian tengah semester pada mahasiswa angkatan 2022 yang memprogram mata kuliah pengembangan bahan ajar adalah kelas 2022A sebanyak 38 mahasiswa. Mata kuliah pengembangan bahan ajar merupakan salah satu mata kuliah wajib di program studi

Pendidikan Geografi S1, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya. Hasil respon mahasiswa terhadap buku ajar digital pengembangan bahan ajar dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Rekap Respon Mahasiswa

No	Aspek	Bobot Skor				
		1	2	3	4	5
Aspek Pembelajaran						
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar			3	14	21
2	Kesesuaian materi dengan indikator			1	20	17
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			2	12	24
4	Interaktifitas siswa dengan bahan ajar	1	1	1	21	15
5	Penumbuhan motivasi belajar			3	17	18
6	Aktualitas materi yang disajikan			3	12	23
7	Kecukupan jumlah kosakata			2	16	20
8	Kelengkapan cakupan kosakata			4	13	21
9	Tingkat kesulitan kosakata sesuai materi	2	3	19	14	
10	Kedalaman kosakata sesuai materi			3	19	16
11	Kemudahan pembelajaran untuk dipahami	1	3	16	18	
12	Bahasa kosakata yang mudah dipahami	1	2	12	24	
13	Kejelasan petunjuk belajar			2	17	19
14	Kebenaran kosakata sesuai teori dan konsep			1	15	22
15	Ketepatan penggunaan kosakata			2	14	22

Sumber: Data Primer yang diolah, 2023

Berdasarkan tabel 2 tersebut di atas dapat disampaikan bahwa respon yang diberikan mahasiswa yang memprogram matakuliah pengembangan bahan ajar terhadap 15 aspek tersebut adalah berada pada skor 2-5, yaitu tidak baik, cukup, baik dan sangat baik. Skor 2 hanya ada 5 mahasiswa sedangkan rata-rata memberikan penilaian antara cukup, baik dan sangat baik. Respon mahasiswa tidak ada satupun yang menilai sangat tidak baik (skor 1). Adapun untuk melihat respon per aspek total skor yang diperoleh per aspek, dapat dilihat seperti pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Perolehan Total Skor per Aspek Pembelajaran Pada Flipped Book

No	Aspek	Total Skor @ Bobot			Total Skor	
Aspek Pembelajaran						
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	9	56	105	170	
2	Kesesuaian materi dengan indikator	3	80	85	168	
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	6	48	120	174	
4	Interaktifitas siswa dengan bahan ajar	2	3	84	75	164
5	Penumbuhan motivasi belajar	9	64	90	163	
6	Aktualitas materi yang disajikan	9	48	115	172	
7	Kecukupan jumlah kosakata	6	64	100	170	
8	Kelengkapan cakupan kosakata	12	52	105	169	
9	Tingkat kesulitan kosakata sesuai materi	4	6	76	70	156
10	Kedalaman kosakata sesuai materi	9	76	80	165	
11	Kemudahan pembelajaran untuk dipahami	2	3	76	90	171
12	Bahasa kosakata yang mudah dipahami	2	6	44	120	172
13	Kejelasan petunjuk belajar	6	68	95	169	
14	Kebenaran kosakata sesuai teori dan konsep	3	60	110		
15	Ketepatan penggunaan kosakata	6	56	110		
Jumlah Nilai		10	96	952	1470	2528

Pada table 3, terlihat bahwa masing-masing aspek dari 15 aspek pembelajaran yang digunakan untuk mengukur kelayakan buku ajar digital pengembangan bahan ajar berada pada rentang 156-174, artinya tidak ada perbedaan yang berarti antara satu aspek dengan aspek lainnya. Nilai 156 merupakan

nilai terendah yaitu aspek tingkat kesulitan kosakata pada materi, sedangkan nilai 174 berada pada nilai tertinggi yaitu pada aspek kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran. Sedangkan aspek yang lainnya berada diantara rentang nilai tersebut. Total nilai yang diperoleh dari 15 aspek adalah 2.528 sehingga termasuk kategori sangat baik. Beberapa respon dan saran mahasiswa terkait *flipped book* yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 4. Tanggapan Mahasiswa terkait dengan Buku Ajar Digital Flipped Book

No Tanggapan Mahasiswa	
1	Mohon maaf kalo jelasin materi jangan cepat ² saya bingung nangkepnya kalo cepat-cepat
2	Font nya ibuu sepertinya banyak yang belum konsisten
3	Buku dan materi yang disajikan sudah baik. Apalagi bentuk buku dapat dibolak-balik seperti halnya dengan buku yang dicetak. Namun menurut saya saat ini yang menjadi persoalan adalah motivasi belajar siswa yang rendah. Oleh karena itu pendidik harus menyampaikan pembelajaran yang semenarik mungkin agar siswa mudah memahami pembelajaran
4	Sudah baik tapi akan lebih baik lagi untuk diperbaiki lagi
5	Mohon diperbaiki lagi dalam konsistensi font dan ukurannya karena menurut saya sangat mengganggu kenyamanan mata dalam membaca, untuk selebihnya sudah bagus... Terimakasih sudah menghadirkan buku bahan ajar pendidikan geografi ini
6	Tidak ada
7	Buku pengembangan bahan ajar sudah cukup baik dan dapat dimengerti
8	Sangat baik
9	Sudah bagus, mungkin bisa ditambah gambar yang sesuai dengan materi agar siswa jadi lebih semangat untuk belajar
10	Untuk saran dan masukan, materi bagus
11	Buku digital sangat memudahkan mahasiswa
12	Sudah baik dan mudah dimengerti oleh pembaca
13	Dengan adanya buku digital pengembangan bahan ajar sangat memudahkan mahasiswa ataupun guru dalam menyiapkan bahan ajar untuk peserta didik, buku digital ini sudah sangat bagus, dari saya tidak ada masukan lagi
14	Sudah cukup baik dalam penyampaian materi
15	Sudah baik
16	Visualisasi yang disajikan kurang
17	Tidak ada saran
18	Materi yang diusung cukup baik, dan juga terdapat rangkuman supaya pembaca bisa lebih paham inti dari materi tersebut. Serta terdapat latihan soal dan tes untuk pemantapan pemahaman materi yang telah dibaca. Jadi mungkin cuma itu saja, tidak ada saran atau masukan. Karena bagi saya sudah pas. Sedikit tambahan, mungkin ada buku lain yang bisa di buat selain buku ini.
19	Menurut saya semuanya sudah baik.karena sangat memudahkan mahasiswa untuk belajar

- 20 Dalam buku materi bahan ajar tersebut sudah sangat baik karena mudah dipahami, kedepannya semoga bisa lebih rinci dalam penjabarannya.
- 21 Kesesuaian materi sudah sangat cocok
- 22 Isi buku sudah lengkap dan mudah diakses
- 23 Sangat baik
- 24 Baik dan sangat sesuai
- 25 Mungkin bisa diperbaiki penggunaan tata bahasa yang mudah dipahami oleh paramahasiswa
- 26 Sudah sangat baik
- 27 Sudah sangat bagus bukunya
- 28 Buku digital pengembangan bahan ajar sangat mudah dipahami dan memberikan motivasi belajar dengan baik
- 29 Semoga dapat menjadi barokah ilmu bagi semuanya amin
- 30 Buku panduan sangat bermanfaat untuk mahasiswa tidak ada saran
- 31 Bismillah semoga bermanfaat untuk saya dan semua orang
- 32 Sudah sangat sangat baik dan tidak ada saran tambahan
- 33 Sudah cukup baik dan mudah dipahami bagi pembaca
- 34 Buku cukup baik di dalamnya, kosakata maupun materi tidak sulit untuk dipahami
- 35 Sudah baik, perlu ditingkatkan kembali hal" yang masih kurang
- 36 Bagus
- 37 Sarannya untuk kedepan bisa lebih update dalam membangun interaksi antar siswa dan kreatifitas siswa
- 38 Sudah baik

Mayoritas respon dan saran yang diberikan mahasiswa terkait buku ajar digital pengembangan bahan ajar yang dikembangkan dengan model *flipped book* adalah baik. Hal tersebut Nampak pada masing-masing tanggapan yang sifatnya adalah positif, terkait aspek substansi, aspek sajian atau design maupun dari aspek bahasa. Terdapat satu saran yang diberikan untuk ditambahkan materi yang berat terkait dengan aspek substansi.

B. Pembahasan

Hasil produk pengembangan bahan ajar digital pengembangan bahan ajar secara struktural terdiri dari 2 bab, yaitu: 1). pengertian dan klasifikasi bahan ajar, yang meliputi ragam bahan ajar, indicator bahan ajar efektif, pengadaan dan pemilihan bahan ajar, 2). Prosedur dan prinsip pengembangan bahan ajar, yang meliputi model ADDIE dan ASSURE. Masing-masing bab ditutup dengan soal latihan yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan memahami materi. Cover buku ajar digital pengembangan bahan ajar terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Cover Depan Buku Ajar



Gambar 2. Cover Belakang Buku Ajar

Ditinjau berdasarkan analisis yang telah dilakukan, bahan ajar yang dikembangkan adalah BAD. Bentuk digital ini dipilih oleh peneliti atas dasar analisis kebutuhan bahan ajar. Bahan ajar cetak memiliki beberapa kelemahan yaitu memerlukan biaya mahal, materi menjadi membosankan, mudah hilang, dan berat dibawa mahasiswa (Astriyandi, 2016). Bahan ajar yang dikembangkan berekstensi .html sehingga dapat diakses di laptop maupun smartphone secara online. Dengan format ini maka BAD tidak memerlukan aplikasi khusus untuk membukanya (Ruddamayanti, 2019). BAD dikemas dalam bentuk flipbook. Bentuk ini memudahkan pengguna belajar kapanpun dan dimanapun karena berbentuk elektronik. Dengan demikian BAD dapat memberikan kemudahan dalam pembelajaran jarak jauh (Martha et al., 2018). Software yang digunakan untuk mengembangkan BAD ini yaitu flip PDF Corporate. BAD dilengkapi beberapa unsur multimedia yaitu video, gambar, foto, teks, dan tautan, namun juga terdapat unsur tabel, grafik, dan infografis. Penggunaan multimedia di dalam bahan ajar menjadi menarik karena memadukan berbagai media pembelajaran sehingga dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar mandiri. Unsur link (tautan) yang

terhubung dengan internet dalam bahan ajar sangat diutamakan. Dengan pengintegrasian ini, maka menambah nilai jangkauan materi yang luas dalam BAD. Pendekatan dalam pengembangan bahan ajar ini yaitu mengintegrasikan STEM. STEM Education berarti pendidikan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu untuk mendukung peningkatan hasil belajar mahasiswa secara akademik maupun non-akademik (Pangesti et al., 2017; Reynolds et al., 2013). Pengembangan bahan ajar digital ini juga didasarkan analisis kurikulum. Kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum OBE.

Tahap kedua dari model pengembangan ADDIE adalah desain. Pada tahapan ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu penyusunan konsep produk, pengumpulan daftar komponen, dan penyusunan instrumen penelitian. Tahapan penyusunan konsep produk merupakan tahapan perancangan untuk mengembangkan BAD. Perancangan BAD ini didasarkan pada hasil analisis pada tahap sebelumnya. Bahan ajar yang dikembangkan berekstensi .html yang dapat diakses melalui PC maupun smartphone. Pada tahapan penyusunan konsep produk terdiri dari dua tahapan yaitu pertama dilakukan penyusunan unsur BAD. Menurut Andi (2011), unsur ini meliputi judul, petunjuk, kompetensi dasar, materi pokok, informasi pendukung, soal latihan (kegiatan mahasiswa), dan evaluasi. Tahapan kedua yaitu penyusunan indikator pendekatan yang digunakan dalam pengembangan BAD yaitu pendekatan STEM.

Pendekatan STEM yang terdapat pada BAD melebur menjadi satu kesatuan dari materi pokok, informasi pendukung, kegiatan mahasiswa, dan evaluasi. Science merupakan pengetahuan mengenai konsep-konsep dan hukum-hukum keilmuan. Science dalam bahan ajar ini menekankan pada luas jangkauan materi. Unsur tautan diutamakan untuk dapat menghubungkan sumber belajar lainnya seperti data statistik pemerintah, artikel berita, dan jurnal. Selanjutnya technology, yang berarti dalam bahan ajar ini menekankan pada pencapaian keterampilan teknologi. Teknologi digunakan dengan tujuan dapat mempermudah kerja manusia. Aspek teknologi dalam bahan ajar digital terdapat pada format pengemasan bahan ajar, materi pokok, informasi pendukung, dan proyek yang ada dalam kegiatan mahasiswa. Dalam hal ini teknologi terintegrasi dengan teknik (*engineering*). Teknik merupakan aplikasi dari

pengetahuan sains dan keterampilan teknologi dalam menciptakan suatu. Mathematics dalam bahan ajar digital disesuaikan dengan materi perhitungan COD dengan cara praktikum. Komponen yang digunakan tersebut bersumber dari pengumpulan data literatur yang dapat dipertanggungjawabkan.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Hasil pengembangan bahan ajar digital memperoleh rata-rata persentase sebesar 92,4% dari validator materi memperoleh nilai 91,7%, dari validator bahasa Indonesia memperoleh nilai 93,75%, dari validator design pembelajaran memperoleh nilai 91,7%. Sehingga rata-rata nilai yang diperoleh dari ketiga validator adalah 92,4%.
2. Respon mahasiswa terhadap buku ajar digital dengan hasil baik dengan beberapa saran yang bersifat positif dan negative.

B. Saran

Bahan ajar ini masih perlu untuk disempurnakan dengan menambah materi sesuai yang ada dalam kurikulum agar dapat menuntaskan dan memudahkan pembelajaran khususnya bagi mahasiswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.
<https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Alan, R. (2013). No Shelf Required 2: Use and Management of Electronic Books. In *Collection Building*.
<https://doi.org/10.1108/CB-04-2013-0015>.
- Barry, D. M., Kanematsu, H., Lawson, M., Nakahira, K., & Ogawa, N. (2017). Virtual STEM activity for renewable energy. *Procedia Computer Science*, 946–955.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.130>
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., Ridwan, A., Budiningsih, A., Suryani, E., Nurlitiani, A., & Fatimah, C. (2017). Keterampilan Abad 21 dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Project

- dalam Pembelajaran Kimia. LPPM Universitas Negeri Jakarta.
- Karemaker, A., Jelley, F., Clancy, C., & Sylva, K. (2017). The Effects on Children's Literacy Skills of Reading E-books with Different Features: Are „bells and Whistles“ Over-rated? *International Journal of Child-Computer Interaction*, 12, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.01.004>
- Kemendikbud. (2014). Permendikbud No 103 Tahun 2014. Permendikbud.
- LaJevic, L. (2013). Arts integration: What is really happening in the elementary classroom? *Journal for Learning through the Arts*, 9(1), 1–28.
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianti, S. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53–58. <https://doi.org/10.15294/upej.v6i3.19270>.
- Perignat, E. and Katz-Buonincontro, J. 2018. STEAM in Practice and Research: An Integrative Literature Review. *Thinking Skills and Creativity* 31: 31-43.
- Plucker, J. A., Guo, J., & Dilley, A. (2018). Research-guided programs and strategies for nurturing creativity. In S. I. Pfeiffer, E. Shaunessy-Dedrick, & M. Foley-Nicpon (Eds.). *APA handbook of giftedness and talent* (pp. 387–397). American Psychological Association
- Reynolds, D., Yazdani, N., & Manzur, T. (2013). STEM High School Teaching Enhancement Through Collaborative Engineering Research on Extreme Winds. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(1), 12–19.
- Richter, A., & Courage, M. L. (2017). Comparing Electronic and Paper Storybooks for Preschoolers: Attention, Engagement, and Recall. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 48, 92–102.
- Root-Bernstein, R. (2015). Arts and crafts as adjuncts to STEM education to foster creativity in gifted and talented students. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 203–212.
- Suharsimi, A. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. In Jakarta: Rineka Cipta