

Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PBL (Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Problem Based Learning) pada Materi Hidrolisis Garam

Development of Integrated LKPD STEM-PBL (Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Problem Based Learning) in Salt Hydrolysis

Annisa Syafira¹ and Effendi Effendi^{1*}

¹Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171.

*Fernando_00id@yahoo.com

ABSTRACT

In line with the target achievement of the 2013 Curriculum, 21st century skills also require students to have 4C abilities, namely critical thinking, creativity, communication and collaboration. This can be realized by applying a problem-solving based learning model (PBL) through the STEM approach. This study aims to produce STEM-PBL integrated LKPD on Salt Hydrolysis material and determine the validity and practicality of the developed LKPD. This type of research is Research and Development (R&D) by applying the 4D model. The research instrument was a validation sheet and a practicality questionnaire. The validity and practicality data obtained were analyzed using the Cohen Cappa Formula. Based on the results of the validity questionnaire analysis conducted by 5 validators, the Kappa Moment (k) was 0.89 in the very high validity category. The results of the practicality test analysis on 2 chemistry teachers obtained Moment Kappa (k) of 0.73 with the high practicality category and the practicality of 9 students of class XII with a total of 0.92 in the very high practicality category. The results of the data reveal that the STEM-PBL integrated LKPD is valid and practical for use in learning Chemistry, especially the Salt Hydrolysis material.

Keywords: salt hydrolysis, STEM, R&D

ABSTRACT

Sejalan dengan target capaian Kurikulum 2013, kecakapan abad 21 juga menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan 4C yaitu *critical thinking, creativity, communication and colaboration*. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan menerapkan model pembelajaran berbasis penyelesaian masalah (PBL) melalui pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD terintegrasi STEM-PBL pada materi Hidrolisis Garam dan menentukan validitas dan praktikalitas LKPD yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model 4D. Instrumen penelitian berupa lembar validasi dan angket praktikalitas. Data validitas dan praktikalitas yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan Formula Cappa Cohen. Berdasarkan hasil analisis angket validitas yang dilakukan oleh 5 orang validator didapatkan Moment Kappa (k)

sejumlah 0,89 pada kategori kevalidan sangat tinggi. Hasil analisis uji praktikalitas terhadap 2 orang guru kimia diperoleh Moment Kappa (k) sejumlah 0,73 dengan kategori kepraktisan tinggi dan praktikalitas terhadap 9 orang peserta didik kelas XII sejumlah 0,92 pada kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil data mengungkapkan bahwa LKPD terintegrasi STEM-PBL valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran Kimia, terutama materi Hidrolisis Garam.

Kata Kunci: hidrolisis garam, STEM, R&D

1. PENDAHULUAN

Tuntutan Kurikulum 2013 dalam Permendikbud RI No. 36 tahun 2018 adalah mempersiapkan peserta didik yang berguna, imajinatif, artistik dan aktif serta mempunyai andil dalam aktivitas masyarakat (Kementerian et al., 2014) Sejalan dengan tuntutan kurikulum 2013, kecakapan abad ke-21 juga menghendaki dihasilkannya peserta didik yang mempunyai kemampuan 4C yaitu *critical thinking* (berfikir kritis), *creativity* (kreatif), *communication* (berkomunikasi) and *colaboration* (berkolaborasi) (Peppler, 2017).

Hal tersebut dapat diwujudkan dengan mempraktekkan pembelajaran yang sungguh-sungguh, imajinatif, berguna, lancar, dan menarik, yang biasanya disingkat dengan PAIKEM. Menurut Haryono, “PAIKEM dimaknai sebagai proses aktif dalam membangun pengetahuan dan mengembangkan keterampilan dan pemahaman” (Haryono, 2013) salah satunya dengan menerapkan model PBL via pendekatan STEM.

Wieselmann JR dan Roehrig mengatakan, “STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan aspek sains, teknologi, engineering, dan matematika minimal 2 atau lebih aspek STEM, salah satunya sains atau *engineering*. Proses ini berlangsung secara bertahap yang berbasis autentik atau situasi yang berhubungan dengan dunia nyata”(Wieselmann et al., n.d.). Dengan fokus pada empat bidang (sains, teknologi,

engineering, dan matematika) diharapkan mampu meningkatkan kemampuan 4C peserta didik (Beers, 2011).

Pembelajaran STEM merupakan usaha-usaha untuk mengintegrasikan aspek-aspek STEM dalam satu kegiatan yang konteksnya masalah yang dihadapi dunia nyata (Kelley & Knowles, 2016). Menurut White, “STEM berupaya untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan berfikir kritis, sehingga dihasilkan peserta didik yang mampu memberikan solusi yang kreatif, sehingga mampu bersaing di dunia kerja” (White & Florida, 2014). Selain itu, STEM juga mampu menghasilkan peserta didik dengan pola pikir yang dapat memberikan beragam inovasi (Capraro & Capraro, 2014).

Bybee juga berpendapat, “Tujuan pembelajaran STEM adalah memiliki keinginan untuk terlibat dalam kejian isu-isu terkait STEM, memiliki pengetahuan, sikap, keterampilan, memahami karakteristik khusus disiplin STEM, dan memiliki kesadaran bagaimana disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural” (Bybee Rodger, 2013). Selain itu, Morrison juga mengatakan, “STEM juga mampu membuat peserta didik menjadi seorang pemecah masalah, penemu, innovator, mampu mandiri, berfikir logis, melek teknologi, dan mampu menghubungkan STEM dengan dunia kerja” (Morrison, 2006).

Sani menyampaikan, “PBL (*Problem Based Learning*) adalah model pembelajaran yang dapat membuat peserta

didik belajar melalui upaya penyelesaian permasalahan dunia nyata secara terstruktur untuk mengonstruksi pengetahuan siswa. PBL memiliki 5 sintaks yaitu: (1) orientasi peserta didik pada masalah; (2) pengorganisasian peserta didik untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan; (4) menyajikan dan mengembangkan hasil karya; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah” (Sani, 2014).

Melalui PBL, Nafiah juga berpendapat, bahwa peserta didik memperoleh pengalaman dalam menangani masalah-masalah yang realistis dan menekankan pada penggunaan komunikasi, kerjasama dan sumber-sumber yang ada untuk merumuskan ide-ide dan mengembangkan keterampilan penalaran (Nafiah & Suyanto, n.d.).

Amri menyampaikan, “LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) memuat lembaran-lembaran tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Istilah LKPD berasal dari LKS (Lembar Kerja Siswa), yang disesuaikan berdasarkan perubahan istilah siswa menjadi peserta didik pada penerapan Kurikulum 2013. Tujuan bahan ajar LKPD adalah memberikan bantuan kepada peserta didik dalam menemukan konsep, penguatan/pemantapan konsep, penentuan belajar, dan petunjuk praktikum” (Amri, 2013).

Penggunaan LKPD terintegrasi STEM-PBL diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa, menumbuhkan keterampilan berfikir kritis, serta meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar kimia (Hapiziah et al., 2017). STEM-PBL dapat diaplikasikan pada materi kimia salah satunya yaitu Hidrolisis Garam. Materi Hidrolisis Garam dipelajari pada kelas XI semester 2 kelas SMA/MA.

Pada wawancara bersama guru Kimia, didapatkan data di SMAN 12 Padang menggunakan kurikulum 2013 revisi 2018, sedangkan SMAN 10 Padang dan SMAN 1

Enam Lingkung menggunakan kurikulum 2013. Dari hasil angket ketiga SMA tersebut, didapati bahwa sebanyak 92% dari 60 peserta didik memiliki ketertarikan pada materi Hidrolisis Garam. Persentase ini menggambarkan bahwa Hidrolisis Garam menarik untuk dipelajari. Akan tetapi, LKPD yang digunakan belum mampu membuat proses pembelajaran sungguh-sungguh, imajinatif, berguna, lancar, dan menarik, (PAIKEM) sebab 90% guru masih mengandalkan buku teks dalam proses pembelajaran dan 93% penggunaan LKPD, namun belum mampu mengembangkan kemampuan 4C peserta didik.

Berdasarkan hal di atas, penulis tertarik dalam mengembangkan bahan ajar berupa “LKPD terintegrasi STEM-PBL (*Science, Technology, Engineering and Mathematics-Problem Based Learning*) untuk materi Hidrolisis Garam di Kelas XI SMA/MA”.

2. METODE

Pada penelitian pengembangan LKPD, digunakan jenis penelitian metode penelitian yaitu “*Research and Development (R&D) Penelitian R&D*”. Hasil diharapkan adalah suatu pembuatan dan dilanjutkan dengan pengujian efektivitas terhadap produk tersebut (Sugiyono, 2017). Produk yang dihasilkan berupa “LKPD terintegrasi STEM-PBL (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Problem Based Learning*) pada materi Hidrolisis Garam”. Model penelitian yang digunakan pada pengembangan LKPD yaitu (4-D models) yang terdiri dari: “(1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); (3) *Develop* (pengembangan); dan (4) *Disseminate* (penyebaran)” (Thiagarajan, S., Semmel, D.S., dan Semmel, n.d.).

Pada tahap *define* (pendefinisian) dilakukan menganalisis kesulitan lalu kendala dialami saat proses belajar. Hasil dari analisis tersebut digunakan dalam

penunjukkan ketentuan-ketentuan yang dibutuhkan pada proses pembelajaran.

Pada *design* (perancangan) merupakan tahapan yang bertujuan untuk merancang suatu bahan ajar berupa “LKPD terintegrasi STEM-PBL (*Science, Technology, Engineering and Mathematics -Problem Based Learning*) pada materi Hidrolisis Garam”. LKPD ini dirancang berdasarkan susunannya yaitu: judul, daftar isi, pengenalan LKPD, petunjuk penggunaan LKPD, standar kompetensi lulusan, dan langkah-langkah model pembelajaran.

Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan “LKPD terintegrasi STEM-PBL (*Science, Technology, Engineering and Mathematics -Problem Based Learning*) pada materi Hidrolisis Garam” yang telah valid dan praktis. Pada *develop* dilaksanakan tiga proses yaitu, uji kevalidan produk, revisi produk hasil validasi, dan uji praktikalitas produk.

Adapun instrumen yang dipakai dalam penelitian yaitu angket validasi lalu praktikalitas, dan dari analisis tersebut diolah menggunakan formula kappa Cohen. Informasi interpretasi nilai momen kappa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi nilai momen kappa

Interval	Kategori
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,01-0,20	Sangat Rendah
$\leq 0,00$	Tidak Valid

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Define

Pada *define* menghasilkan lima macam data yang diperoleh berdasarkan “analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas,

analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran”.

3.1.1. Analisis ujung depan

Melalui wawancara yang telah dilakukan dengan guru dan angket yang telah diisi oleh peserta didik, dihasilkan bahwa: (1) belum adanya penerapan model PBL dalam pembelajaran; (2) saat belajar kurang berjalan berlandaskan tuntutan kurikulum 2013. 3) belum terdapatnya LKPD terintegrasi STEM-PBL yang mampu meningkatkan kemampuan 4C (*creativity, critical thinking, collaboration, and communication*).

3.1.2. Analisis peserta didik

Melalui analisis peserta didik yang telah dilakukan, diperoleh bahwa sebanyak 92% peserta didik sangat tertarik dengan materi Hidrolisis Garam karena bertautan pada masyarakat; Peserta didik mengalami masalah menguasai konsep penentuan pH larutan garam yang tidak terhidrolisis, terhidrolisis sebagian/parsial dan terhidrolisis total; Sebanyak 87% peserta didik menyukai pembelajaran menggunakan LKDP yang berwarna.

3.1.3. Analisis tugas

Analisis tugas dilaksanakan berdasarkan analisis KD, kemudian diturunkan menjadi IPK (Indeks Pencapaian Kompetensi), dan tujuan pembelajaran yang mesti diselesaikan bagi peserta didik pada pembelajaran.

3.1.4. Analisis konsep

Dari analisis konsep diperoleh data sebagai berikut (1) Analisis materi yang diperoleh berdasarkan “dimensi pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip dan prosedur”; (2) Analisis konsep, dibagi atas “label konsep, definisi konsep, atribut konsep, hierarki konsep, jenis konsep, contoh, dan non contoh hingga disusun menjadi peta konsep”.

3.1.5. Perumusan tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan berdasarkan materi Hidrolisis Garam “menggunakan pendekatan STEM model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah dengan pemecahan masalah melalui pengumpulan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam proses pembelajarannya.

3.2. Design

Tahap *design* (perancangan) menghasilkan gambaran pertama yang didasarkan pada tahap *define*. Penulisan rancangan awal LKPD terintegrasi STEM-PBL disesuaikan dengan panduan pengembangan bahan ajar. Pembuatan LKPD diproses dengan *Microsoft Word 2016* dan *CorelDRAW X8* hingga dihasilkan LKPD yang menarik dan sesuai harapan. Informasi bentuk LKPD dapat dilihat pada Gambar 1.

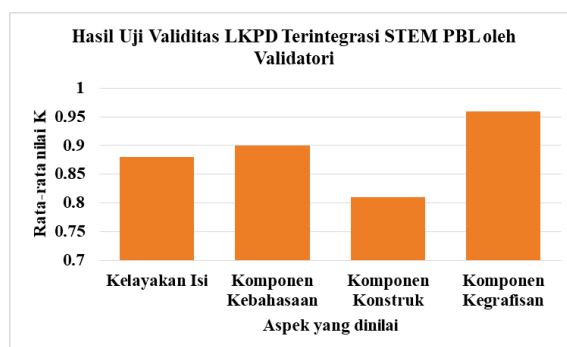


Gambar 1. Bentuk LKPD

3.3. Develop

3.3.1 Uji Validitas

Uji validitas dilaksanakan melalui pengukuran empat komponen yang terdiri dari: “kelayakan isi, komponen kebahasaan, komponen konstruk (penyajian), dan komponen kegrafikan” (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Validator merupakan seorang pakar yang jumlahnya minimal tiga orang untuk menguji validitas instrument (Sugiyono, 2017). Informasi hasil uji validasi LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil uji validitas LKPD Terintegrasi STEM PBL oleh validator

Berdasarkan grafik di atas diperoleh moment kappa (k) pada komponen kelayakan isi sebesar 0,88 berdasarkan kategori sangat tinggi. Pengukuran yang dilakukan tersebut merupakan penilaian terkait kesesuaian isi LKPD terhadap materi Hidrolisis Garam. Nilai kappa yang dihasilkan berarti bahwa LKPD Hidrolisis Garam terintegrasi STEM-PBL telah sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 revisi 2018. Sehingga LKPD dinyatakan valid karena telah menyesuaikan dengan tuntutan kurikulum.

Penilaian komponen kebahasaan LKPD menghasilkan moment kappa (k) dengan nilai senilai 0,90 dengan kategori sangat tinggi. Aspek penilaian komponen kebahasaan berdasarkan panduan bahan ajar (Departemen Pendidikan Nasional, 2008) melingkupi: “keterbacaan, kejelasan informasi kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar”.

Perolehan rata-rata moment kappa (k) komponen penyajian adalah senilai 0,81 dengan kategori validitas sangat tinggi. Berdasarkan nilai tersebut, LKPD yang dihasilkan sudah mencapai IPK dan urutan penyajian materi berdasarkan model PBL.

Selanjutnya penilaian komponen kegrafikan dari produk yang dikembangkan, menghasilkan momen kappa dengan nilai senilai 0,96 pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan nilai tersebut, komponen kegrafikan seperti: “tata letak (layout), jenis dan ukuran huruf, kejelasan gambar, serta

pemilihan warna dari LKPD dinilai menarik secara keseluruhan”. Keteraturan dan kesesuaian penempatan dan pemilihan warna yang cocok mampu menimbulkan daya pikat semangat belajar pada peserta didik (Hamdani. A., 2010).

3.3.2 Revisi

Tahap revisi bertujuan untuk memperbaiki bagian LKPD terintegrasi STEM-PBL pada materi Hidrolisis Garam yang dianggap belum sesuai oleh validator sebelum akhirnya dilakukan uji coba terhadap produk yang dihasilkan. Revisi dinyatakan selesai ketika LKPD yang dikembangkan dianggap telah valid oleh validator.

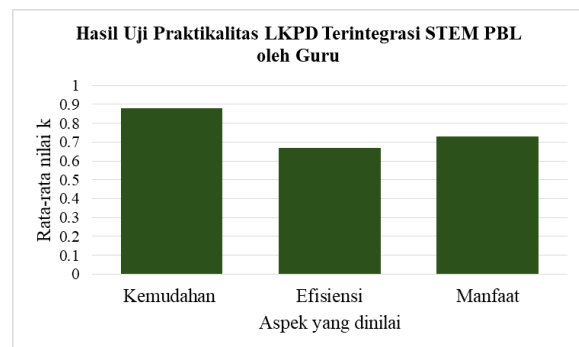
3.3.3 Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilaksanakan kepada 2 orang guru kimia dan 9 orang peserta didik kelas XII. Berdasarkan analisis terhadap kemudahan penggunaan, diperoleh bahwa LKPD yang dikembangkan sangat praktis pada kategori praktikalitas sangat tinggi dan perolehan momen kappa senilai 0,88 (guru) dan 0,92 (peserta didik). Nilai kappa yang diperoleh menunjukkan bahwa LKPD disampaikan secara sederhana sehingga mudah dipahami oleh guru dan peserta didik, langkah saat belajar yang jelas sesuai berdasarkan model pembelajaran berbasis masalah.

Rata-rata moment kappa (k) komponen efisiensi waktu senilai 0,67 untuk guru pada kategori kepraktisan tinggi dan 0,88 (peserta didik) pada kategori kepraktisan sangat tinggi. Lembar kerja yang terdapat pada LKPD mampu menunjang peserta didik saat belajar, seperti mengembangkan kemampuan dalam penyelesaian persoalan, memperoleh keterampilan, serta pengembangan sikap yang baik. Selain itu, penggunaan lembar kerja juga mampu mengarahkan pembelajaran agar lebih efektif dan efisien (Majid A, 2013). Nilai kappa yang diperoleh memberi pernyataan terhadap LKPD yang dikembangkan telah

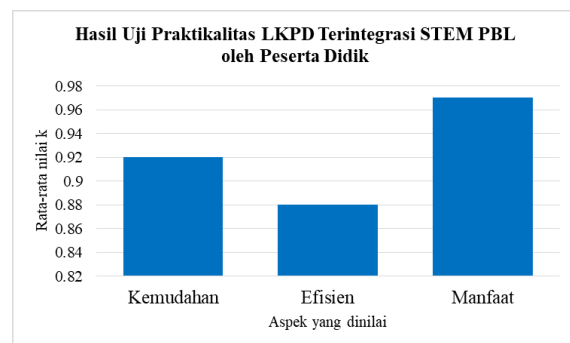
efisien untuk digunakan dalam kegiatan belajar.

Komponen manfaat penggunaan LKPD didapatkan moment kappa berdasarkan angket senilai 0,73 untuk guru pada kategori kepraktisan tinggi dan 0,97 (peserta didik) dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini menyatakan bahwa LKPD memberikan kemudahan untuk peserta didik dan guru.. Manfaat yang diperoleh peserta didik diantaranya meningkatkan minat peserta didik yaitu mampu membantu peserta didik untuk saling berkolaborasi, berkomunikasi, meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis. Terpenting yaitu membantu menuntun peserta didik agar mampu memecahkan permasalahan. Informasi hasil uji praktikalitas oleh guru dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil uji praktikalitas LKPD terintegrasi STEM PBL oleh guru

Selanjutnya, informasi hasil uji praktikalitas LKPD terintegrasi STEM PBL oleh peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji praktikalitas LKPD terintegrasi STEM PBL oleh peserta didik

4. KESIMPULAN

Berlandaskan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa LKPD terintegrasi STEM-PBL (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Problem Based Learning*) pada materi Hidrolisis Garam memiliki tingkat validitas senilai 0,89 pada kategori sangat tinggi, berdasarkan nilai tersebut, LKPD yang dikembangkan sudah valid. Selanjutnya, LKPD terintegrasi STEM-PBL (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Problem Based Learning*) pada materi Hidrolisis Garam memiliki peserta didik sebesar 0,92 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dan tingkat praktikalitas guru sebesar 0,73 dengan kategori kepraktisan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi STEM-PBL bisa dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran Kimia di SMA/MA.

REFERENSI

- Amri, S. (2013). *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. PT. Prestasi Pustakaraya.
- Beers, S. Z. (2011). *What are the skills students will need in the 21 st century?* 1–6. https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf
- Bybee Rodger. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Nasional Science Teacher Association.
- Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). *Introducing STEM Education : Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation* *Introducing STEM Education : Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation* *FeTeMM E ğitimi ve Alan Öğretmen i E ğitimine Yansımaları Texas A . August 2015*.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hamdani. A. (2010). *Pendekatan Akademis Pendidikan berbasis Nilai Karakter dan Budaya Mahasiswa di STIE AUB Surakarta*. <http://e-jurnal.stie-aub.ac.id/index.php/probank/artikel/view/92>
- Hapiziah, S., Suhery, T., & Mujamil, J. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Materi Laju Reaksi Berbasis Stem Problem-Based Learning Kelas Xi Sma Negeri 1 Indralaya Utara. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia : Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 2(2), 206–219.
- Haryono. (2013). *Pembelajaran IPA yang menarik dan Mengasyikkan : Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Amera Books.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kementerian, Pendidikan, & Kebudayaan. (2014). Permendikbud no.36 tahun 2014. *Permendikbud*, 1–12.
- Majid A, R. C. (2013). *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Morrison, J. S. (2006). *Attributes of STEM Education The Student The Academy The Classroom*.
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (n.d.). *Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. c*, 125–143.
- Peppler, K. (2017). 21st-Century Skills. *The SAGE Encyclopedia of Out-of-School*

- Learning*.
<https://doi.org/10.4135/9781483385198.n301>
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., dan Semmel, M. I. (n.d.). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. In 1974. Indiana University.
- White, D. W., & Florida, A. (2014). *What Is STEM Education and Why Is It Important ?* 1(14), 1–9.
- Wieselmann, J. R., Roehrig, G. H., & Kim, J. (n.d.). *Elementary Girls ' Perceptions of Self and STEM*. 335–336.