LKPD BERBASIS *STEM* UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN SAINS DALAM PEMBELAJARAN LISTRIK DINAMIS

Muhammad Syaifudin[1]

[1]SMA Negeri 1 Purbalingga, Jalan Letjend. M.T Haryono Purbalingga, Jateng, 53312, Indonesia
mr.sae.1977@gmail.com
[1]Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 55161, Indonesia
muhammad2008041015@webmail.uad.ac.id

Diterbitkan tanggal: 29 Februari 2024

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui optimalisasi penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)* dalam menumbuhkan keterampilan sains pada pembelajaran listrik dinamis. Adanya integrasi LKPD berbasis *STEM* dalam pendidikan diharapkan menjadi salah satu solusi alternatif *platform* pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika yang menarik, kontekstual, ilmiah, dan lebih efektif. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang bersifat kualitatif. Subjek penelitian ini adalah semua peserta didik kelas XII IPA 8 yang jumlahnya 32 peserta didik. Instrumen penelitian ini adalah daftar pengecekan (*check list*) tentang pelaksanaan kegiatan pembelajaran listrik dinamis menggunakan LKPD berbasis *STEM*. Disamping itu, dalam upaya mengoptimalkan refleksi kegiatan PTK digunakan pula jurnal harian. Komponen-komponen dalam setiap langkah pelaksanaan kegiatan pembelajaran listrik dinamis menggunakan LKPD berbasis *STEM* yang teramati pada setiap observasi diberi skor 1 sebaliknya yang tidak teramati diberi skor 0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi penggunaan LKPD berbasis *STEM* untuk menumbuhkan keterampilan sains pada kelas XII IPA 8 berturut-turut adalah 77%, 85%, dan 91%. Dengan demikian, ketercapaian teroptimal LKPD berbasis *STEM* dalam menumbuhkan keterampilan sains pada pembelajaran listrik dinamis di SMA Negeri 1 Purbalingga adalah pada tindakan III dengan pelaksanaan skenario pembelajaran yang lebih memperhatikan manajemen waktu.

Kata Kunci: Keterampilan Sains, LKPD, Optimalisasi, STEM

Abstract *The aim of this research is to determine the optimization of the use of Student Worksheets (LKPD) based on Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) in developing science skills in dynamic electricity learning. The integration of STEM-based LKPD in education is expected to be an alternative educational platform solution to achieve interesting, contextual, scientific and more effective physics learning objectives. This research is qualitative classroom action research (PTK). The subjects of this research were all students in class XII IPA 8, totaling 32 students. The instrument of this research is a checklist regarding the implementation of dynamic electrical learning activities using STEM-based LKPD. Apart from that, in an effort to optimize reflection on PTK activities, a daily journal is also used. The components in each step of implementing dynamic electrical learning activities using STEM-based LKPD that are observed in each observation are given a score of 1, whereas those that are not observed are given a score of 0. The results of the research show that optimizing the use of STEM-based LKPD to grow science skills in class XII Science 8 in a row - respectively are 77%, 85%, and 91%. Thus, the optimal achievement of STEM-based LKPD in developing science skills in dynamic electricity learning at SMA Negeri 1 Purbalingga is in action III by implementing learning scenarios that pay more attention to time management.*

Keywords: Science Skills, LKPD, Optimization, STEM

Pendahuluan

Adanya integrasi LKPD berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) dalam pendidikan menjadi salah satu solusi alternatif untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika yang menarik, kontekstual dan ilmiah. Oleh karena itu dengan menggabungkan pendekatan STEM pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), diharapkan proses pembelajaran fisika lebih efektif.

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) atau dikenal dengan istilah *student worksheet* adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dalam waktu tertentu. LKPD sangat baik dipergunakan dalam rangka strategi *heuristik* maupun *ekspositorik*. Dalam strategi *heuristik* LKPD dipakai dalam metode penemuan terbimbing, sedangkan dalam strategi *ekspositorik* LKPD dipakai untuk memberikan latihan pengembangan (Prastowo,2014).

LKPD dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. LKPD memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Trianto, 2010).

Terdapat enam unsur dan format dalam penyusunan LKPD, yakni sebagai berikut: (1) Judul (2) Petunjuk belajar (3) Komponen yang akan dicapai (4) Informasi pendukung (5) Tugas atau langkah-langkah kerja (6) Penelitian (Prastowo, 2014). Sedangkan struktur LKPD yaitu:a) judul kegiatan, tema, subtema, kelas, semester; b) tujuan pembelajaran yang sesuai dengan KD; c) alat dan bahan; d) langkah-langkah kerja; e) tabel data; dan f) pertanyaan-pertanyaan diskusi (Abdurrahman, 2015). Format LKPD yang dikembangkan sesuai dengan silabus dan RPP yang berpedoman pada Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses.

LKPD mempunyai peran yang penting dalam pembelajaran. LKPD merupakan, pedoman yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran dan pemberian tugas-tugas kepada peserta didik, sehingga LKPD harus menarik bagi peserta didik. Maka dari itu ada beberapa hal yang harus diperhatikan, bahwa LKPD yang baik harus memenuhi syarat-syarat yaitu: a) Konsistensi, seperti menggunakan format yang konsisten di setiap halaman. b) Format, seperti pada paragraf panjang menggunakan wajah satu kolom, paragraf tulisan pendek menggunakan wajah kolom lebih sesuai. c) Organisasi, seperti susunan teks informasi mudah diperoleh oleh peserta didik. d) Daya tarik, seperti memperkenalkan setiap bab atau bab baru dengan cara berbeda.e) Ukuran huruf, pilihlah ukuran huruf yang sesuai dengan peserta didik dan lingkungannya, menghindari penggunaan huruf

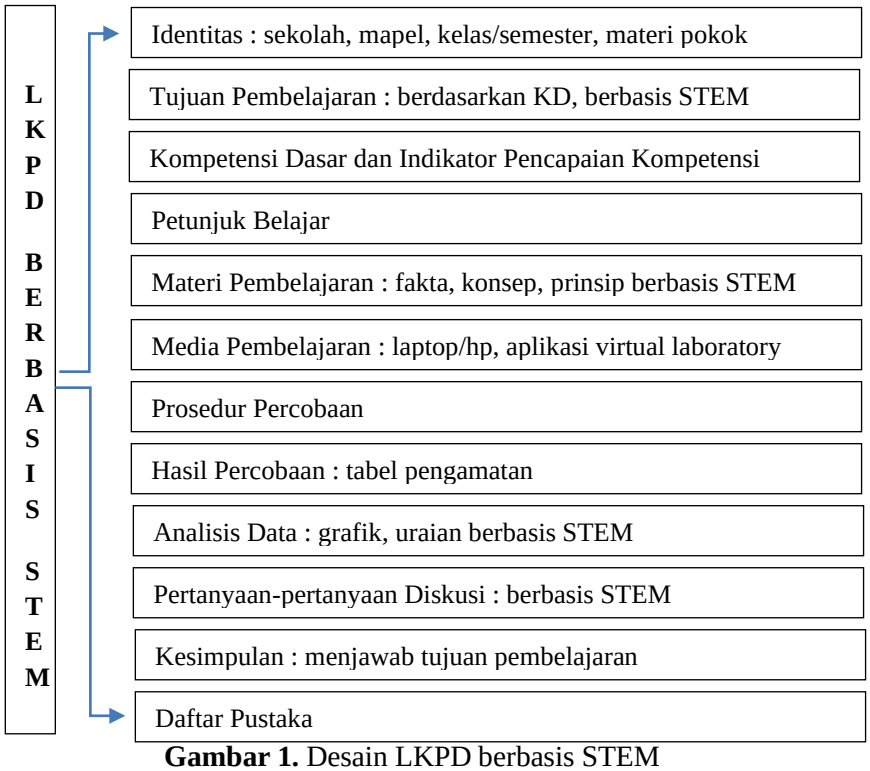
kapital untuk keseluruhan teks.f) Ruang (spasi) kosong, seperti ruang sekitar judul, batas tepi, margin, kolom atau spasi, penyesuaian spasi antar baris, dan spasi antar paragraf (Arsyad, 2011).

LKPD harus memenuhi persyaratan pedagogik, konstruksi, dan teknik yang digambarkan dalam penjelasan berikut: (1) Syarat pedagogik yaitu memberi tekanan pada proses penemuan konsep atau petunjuk untuk mencari tahu. (2) Syarat konstruksi yaitu menggunakan bahasa yang sesuai tingkat perkembangan peserta didik. Menggunakan struktur kalimat yang sederhana, jelas dan singkat (tidak berbelit-belit). Memiliki tujuan yang jelas, urutan yang sistematik dan memiliki identitas yang jelas untuk memudahkan pengadministrasian. (3) Syarat teknis yaitu menggunakan huruf yang tebal dan sesuai untuk topik. Jumlah kata lebih dari 10 dalam satu baris, dan terdapat gambar yang jelas dan detail yang sehingga menyampaikan pesan secara efektif. Tampilan disusun sedemikian rupa sehingga dapat menarik dan menyenangkan bagi peserta didik (Ibrahim, 2012).

Istilah STEM dikenalkan oleh NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat pada tahun 1900-an yang merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Mathemati*cs (Sanders, 2009). STEM merupakan gabungan antara empat disiplin ilmu pengetahuan yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner dan diterapkan berdasarkan konteks kehidupan nyata. Sains memerlukan matematika sebagai alat dalam pengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains (Afriana, 2016). Pendekatan dari keempat aspek ini merupakan pasangan yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dan juga pembelajaran berbasis masalah (Torlakson, 2014).

Adapun empat disiplin STEM berdasarkan definisi yakni pertama, sains yang mewakili pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam. Kedua, teknologi adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan. Ketiga, teknik adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah. Keempat, matematika adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka, dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris (Torlakson, 2014).

Dari literasi di atas, dapat ditarik benang merah bahwa LKPD berbasis STEM berarti *worksheet* berbasis STEM atau lembar kerja peserta didik yang berbasis sains, teknologi, teknik, dan matematika. Adapun modifikasi desain untuk menentukan tingkat keefektifan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



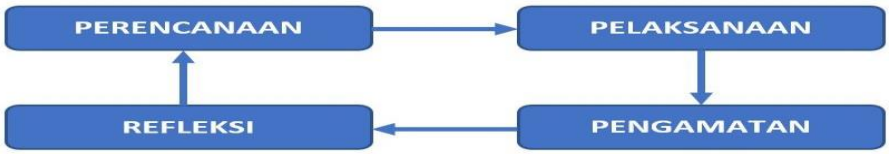
Gambar 1. Desain LKPD berbasis STEM

Ardiansyah (2014) mengemukakan beberapa argumentasi tentang pentingnya mengembangakn keterampilan proses sains dalam pendidikan dasar dan pendidikan menengah, diantaranya : 1). Keterampilan proses sains memiliki manfaat dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan, 2). Keterampilan proses sains memberikan bekal siswa untuk membentuk konsep sendiri dan cara bagaimana mempelajari sesuatu, 3). Keterampilan proses sains membantu siswa mengembangkan dirinya sendiri, 4). Keterampilan proses sains membantu siswa yang masih berada pada taraf perkembangan berpikir konkret, 5). Keterampilan proses sains mampu mengembangkan kreativitas siswa.

Pengembangan keterampilan proses sains dengan metode praktikum sangat ideal dilakukan untuk mendukung pembelajaran IPA yang efektif. Kunci keberhasilan kegiatan praktikum terletak pada keterlibatan aktif peserta untuk berpikir, mengamati, melakukan pengujian, dan mengomunikasikan hasil temuan dari eksperimen yang dilakukan. Semakin tinggi keterlibatan siswa dalam praktikum, semakin tinggi pencapaian pemahaman dan keterampilan proses sains (Kalsum, 2010).

Metode Penelitian

Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) ini dilaksanakan berupa proses pengkajian berdaur (*cyclical*) yang terdiri dari 4 tahap. Keempat tahap dari suatu siklus dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dapat digambarkan dalam gambar 2 berikut (Tim Pelatih Proyek PGSM, 1999).



Gambar 2. Kajian berdaur 4 tahap PTK

Secara lebih rinci prosedur penelitian tindakan untuk setiap siklus dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan meliputi membuat LKPD berbasis STEM, membuat lembar observasi, dan menyiapkan alat bantu mengajar yang diperlukan.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini adalah melaksanakan LKPD berbasis STEM yang telah direncanakan.

3. Observasi

Pada tahap ini dilaksanakan proses observasi terhadap pelaksanaan tindakan dengan menggunakan lembar observasi yang telah dibuat.

4. Refleksi

Hasil yang didapatkan pada tahap observasi dikumpulkan serta dianalisa dalam tahap ini. Dari hasil observasi, peneliti dan teman sejawat dapat merefleksi diri dengan melihat data observasi apakah kegiatan yang dilakukan telah sesuai dengan ekspektasi. Disamping data hasil observasi, dipergunakan pula jurnal harian yang dibuat oleh peneliti dan teman sejawat pada saat peneliti dan teman sejawat selesai melaksanakan kegiatan pembelajaran. Hasil analisa data yang dilaksanakan dalam tahap ini akan dipergunakan sebagai acuan untuk merencanakan siklus berikutnya.

Subjek penelitian ini adalah peserta didik SMAN 1 Purbalingga kelas XII IPA 8 yang jumlahnya 32 peserta didik.

Instrumen penelitian ini adalah daftar pengecekan (*check list*) tentang LKPD berbasis STEM dalam pembelajaran listrik dinamis. Disamping itu, dalam upaya mengoptimalkan refleksi kegiatan PTK digunakan pula jurnal harian.

Data penelitian ini diperoleh dengan teknik observasi langsung pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran listrik dinamis dengan LKPD berbasis STEM pada setiap tindakan. Penyajian datanya otomatis juga langsung didapatkan pada setiap tindakan.

Komponen-komponen dalam setiap langkah pelaksanaan kegiatan pembelajaran listrik dinamis dengan LKPD berbasis STEM yang teramati pada setiap observasi diberi skor 1 sebaliknya yang tidak teramati diberi skor 0. Persentase optimalisasi LKPD berbasis STEM dihitung dengan rumus:

$$\%O = \frac{X}{Y}.100\%$$

Keterangan:
%O : persentase optimalisasi LKPD berbasis STEM
X : jumlah skor teramati LKPD berbasis STEM setiap tindakan
Y : jumlah skor maksimal LKPD berbasis STEM setiap tindakan

Persentase optimalisasi di atas selanjutnya dikonsultasikan dengan penggolongan persentase untuk ditentukan tingkat keoptimalannya. Penggolongan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penggolongan persentase sebagai berikut (Arikunto, 1997):

81% - 100%	= sangat optimal
66% - 80%	= optimal
56% - 65%	= cukup optimal
41% - 55%	= kurang optimal
0 - 40%	= gagal

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Persentase optimalisasi LKPD berbasis STEM untuk menumbuhkan keterampilan sains pada kelas XII IPA 8 berturut-turut pada siklus I, II, dan III berturut-turut 77%, 85%, dan 91% dengan tingkat keoptimalan sudah optimal, sangat optimal, dan sangat optimal. Hal ini mengacu pada penggolongan persentase optimalisasi seperti yang tertera pada metode penelitian.

Untuk menentukan optimalisasi LKPD berbasis STEM dalam pembelajaran listrik dinamis, pelaksanaan tindakan di kelas subjek penelitian dilakukan oleh peneliti sendiri yang juga berstatus sebagai guru tetap kelas XII IPA 8 yang berjumlah 32 peserta didik dengan tindakan hingga siklus III. Dan pengukuran kemampuan awal peserta didik ini dilakukan menggunakan pre-test materi listrik dinamis.

Tindakan I dilaksanakan sesuai dengan skenario pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM yang telah direncanakan. Pelaksanaan skenario pembelajaran tersebut diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi terstruktur. Untuk memfasilitasi perekaman data observasi secara sistematis dan utuh, observer menggunakan jurnal harian. Sedangkan untuk memperoleh data apakah pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan LKPD berbasis STEM itu lebih optimal, peneliti gunakan lembar angket terbuka dan wawancara informal atau testimoni antara peneliti dengan beberapa peserta didik.

Hasil yang didapatkan pada tahap observasi dikumpulkan serta dianalisa dalam tahap refleksi. Dari data hasil observasi dan jurnal harian, disamping data pendapat peserta didik dengan lembar angket terbuka dan wawancara informal atau testimoni antara peneliti dengan beberapa peserta didik, peneliti dan guru merefleksi diri untuk menilai apakah kegiatan yang dilakukan telah sesuai ekspektasi atau belum.

Berdasarkan data penelitian tindakan I, didapatkan bahwa persentase optimalisasi LKPD berbasis STEM untuk menumbuhkan keterampilan sains mencapai 77% dengan tingkat keoptimalan

sudah optimal. Hal ini kemudian direfleksikan untuk dapat mencapai persentase optimalisasi yang lebih tinggi. Untuk itu, sesuai dengan hasil diskusi peneliti, guru, dan observer serta masukan dari para peserta didik, disepakati untuk merevisi pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM pada tindakan I agar lebih optimal tanpa mengurangi maksud dan tujuannya.

Adapun revisi tindakan I adalah guru harus lebih mampu membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik dan merangsang peserta didik untuk lebih aktif bertanya. Guru memberikan saran kepada peserta didik agar peserta didik lebih serius dalam mengikuti pembelajaran fisika. Peserta didik dalam memahami LKPD berbasis STEM dan melakukan eksperimen masih harus dipandu oleh guru. Dan agar peserta didik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan berbasis STEM dapat terselesaikan semua dengan tepat waktu, maka manajemen waktu harus lebih diperhatikan. Skenario pembelajaran dengan revisi pada pelaksanaan tindakan tersebut kemudian menjadi skenario pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM untuk tindakan II.

Berdasarkan hasil refleksi pada tindakan I, maka skenario pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM dengan revisi pada pelaksanaan tindakan tersebut digunakan pada tindakan II. Dengan prosedur tindakan II, diperoleh data penelitian bahwa persentase optimalisasi LKPD berbasis STEM untuk menumbuhkan keterampilan sains meningkat menjadi 85% dengan tingkat keoptimalan sudah sangat optimal.

Hal ini kemudian direfleksikan untuk dapat mencapai persentase optimalisasi yang maksimum. Untuk dapat mencapai hal tersebut, sesuai dengan hasil diskusi peneliti, guru, dan observer serta masukan dari para peserta didik disepakati untuk merevisi pelaksanaan skenario pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM pada tindakan II, yaitu dengan lebih memperhatikan manajemen waktu saat menjawab pertanyaan-pertanyaan berbasis STEM. Skenario pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM dengan revisi ini selanjutnya menjadi LKPD berbasis STEM untuk tindakan III.

Tindakan III merupakan siklus terakhir pada penelitian ini. Dengan prosedur tindakan III, diperoleh data penelitian bahwa persentase optimalisasi LKPD berbasis STEM untuk menumbuhkan keterampilan sains meningkat menjadi 91% dengan tingkat keoptimalan sudah sangat optimal.

Kesimpulan dan Saran

Bertolak dari hasil penelitian dan pembahasan, peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa LKPD berbasis STEM yang paling optimal menumbuhkan keterampilan sains dalam pembelajaran listrik dinamis di SMA Negeri 1 Purbalingga adalah pada tindakan III. Yang mana pelaksanaan skenario pembelajarannya harus lebih memperhatikan manajemen waktu agar dapat menjawab semua pertanyaan-pertanyaan berbasis STEM sesuai alokasi waktu yang ditentukan.

Dari hasil penelitian ini , ada beberapa saran yang peneliti sampaikan yaitu guru hendaknya menyiapkan LKPD berbasis STEM dan opsi alternatif apabila hasil belum sesuai ekspektasi. Selain itu, dalam proses pembelajaran guru hendaknya bersikap bersahabat terhadap peserta didik dan memberikan respon yang ramah dan menyuport, sehingga timbul keberanian peserta didik untuk menjawab ataupun bertanya.

Daftar Pustaka

Abdurrahman. (2015). *Manajemen Strategi Pemasaran*. Bandung: CV Pustaka Setia.

Ardiansyah, D. (2014). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Asam Basa Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.

Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

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).

Ahmad, Zahanim. (2017). *Perlaksanaan Literasi dan Numeracy (berhitung) di Sekolah Rendah*. Malaysia: Pusat Pengajian Teras. Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor.

Arikunto, S. (1997). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hidayah, A. N., Winingsih, P. H., & Amalia, A. F. (2020). Development of Physics ELKPD (Electronic Worksheets) Using 3D Pageflip Based on Problem Based Learning on Balancing and Rotation Dynamics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2).

Ibrahim. (2012). *Pembelajaran Matematika Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Suka-Press UIN Sunan Kalijaga.

Kalsum, U. (2010). *Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry untuk Meningkatakan Keterampilan Proses Sains Siswa*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.

Meyers Keith, Thomasson Melissa A. (2017). *Paralyzed by panic measuring the effect of school closures during the 1916 polio pandemic on educational attainment*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Rismawati, Septa Lutfia. (2019). *Efektivitas LKPD Berbasis STEM terhadap Kemampuan Literasi Sains pada Materi Pemuaian*. Malang: UM.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM Mania. *The Technology Teacher*, 2.

Samal Nursam, Ramlawati, & Rusli, M.A. (2021). Optimalisasi Literasi Digital melalui Pendekatan STEM. *Prosisding Seminar Nasional Pendidikan IPA, II*.

Siskawati, F. S., Chandra, F. E., & Irawati, T. N. (2021). Profil Kemampuan Literasi NumerasiDi Masa Pandemi COV-19. *Konferensi Pendidikan Nasional*, 3(1).

Siti Suryaningsih, dan Riska Nurlita. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E- LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2.

Tim Pelatih Proyek PGSM. (1999). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Depdikbud.

Torlakson, T. (2014). *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.

Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Wenning, C.J. (2017). Assesing inquiryskills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(2).