

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN LITERASI SAINS MENGUNAKAN WEB GOOGLE SITES

Cleverin Namara Tansa¹⁾, Widha Sunarno²⁾

^{1, 2)}Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36 Kentingan, Jebres, Surakarta

Email: cleverintansa@student.uns.ac.id¹⁾, widhasunarno@staff.uns.ac.id²⁾

Abstrak. Dalam proses pembelajaran fisika, seorang siswa perlu untuk memiliki kemampuan literasi sains untuk membantu pemahaman konsep sains yang akan dipelajari, namun literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya literasi sains siswa di Indonesia dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya sumber belajar berbasis literasi sains dan penggunaan model pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran fisika untuk membantu meningkatkan literasi sains menggunakan web google sites serta mengetahui hasil validasi media pembelajaran yang telah dibuat. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D) dengan model penelitian mengikuti model yang dikembangkan oleh Richey dan Klein, yaitu PPE. Penelitian ini meliputi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pembuatan, dan tahap evaluasi. Hasil dari penelitian ini berupa media pembelajaran yang terusun atas beberapa bagian, diantaranya adalah sampul, halaman pendahuluan, capaian pembelajaran, profil pelajar pancasila, tujuan pembelajaran, peta penyajian konsep, kegiatan pembelajaran, contoh soal, soal evaluasi, refleksi, glosarium, daftar pustaka, saran dan komentar. Media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh hasil validasi dengan total skor keseluruhan adalah 147 dari 156 dan memenuhi kriteria sangat baik.

Kata Kunci : Literasi Sains, Media Pembelajaran, Web Google Sites, PBL-STEM

1. Pendahuluan

Fisika merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang terjadinya suatu gejala alam yang mencakup komponen materi dan interaksinya (Erlinawati et al., 2019). Dalam fisika, objek yang dikaji berupa benda tak hidup, gejala alam, serta peristiwa-peristiwa yang berkaitan satu sama lain sehingga diperoleh konsep-konsep yang bersifat abstrak, sehingga akan sulit dimengerti oleh siswa (Rizaldi et al., 2020). Fisika, sebagai bagian dari sains, dalam proses pembelajarannya penting untuk memiliki kemampuan literasi sains untuk membantu pemahaman konsep sains yang dipelajari oleh siswa (Lestari et al., 2022).

Literasi sains menurut *Programme for International Student Assessment* (PISA) merupakan kemampuan siswa dalam terlibat dengan isu-isu dan ide-ide terkait sains sebagai warga negara yang reflektif. Menurut PISA, siswa dengan literasi sains memerlukan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2023b). Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia berdasarkan hasil survei PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 67 dari 81 negara dengan skor 383 (OECD, 2023a). Hal ini menunjukkan literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Rendahnya literasi sains dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kurangnya sumber belajar dan media pembelajaran berbasis literasi sains yang ada di Indonesia (Taufuliyati et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan

pembuatan media pembelajaran berbasis literasi sains untuk menambah sumber belajar siswa. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan dalam menyalurkan bahan pembelajaran yang dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan pada pembelajaran dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran (Nurfadhillah, 2021). Salah satu *platform* yang dapat digunakan dalam pembuatan media pembelajaran adalah *web google sites*. *Web google sites* merupakan salah satu fitur dari *Google* yang dapat menunjang proses pembelajaran dengan menggunakan fitur-fitur *google* lainnya seperti *google docs*, *sheet*, *form*, *calendar*, dan lain sebagainya. *Web google sites* mampu menggabungkan berbagai informasi seperti video, presentasi, teks dan lainnya dalam satu tempat yang dapat dimanfaatkan oleh seluruh pengguna yang memiliki akun *google* tanpa dipungut biaya apapun selama memiliki akses online ke internet (Kusumaningtyas, 2022).

Selain pada sumber belajar dan media pembelajaran, pemilihan model pembelajaran juga dapat berpengaruh pada literasi sains (Kurnia & Fathurohman, 2014). Sehingga pada pembuatan media pembelajaran guna meningkatkan literasi sains perlu memperhatikan model pembelajaran yang akan digunakan pada penggunaan media pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam meningkatkan literasi sains adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) (Suyidno et al., 2022). Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yangmana dalam proses pembelajarannya berpusat pada siswa dengan konten kontekstual dan proses pemecahan masalah (Nuryannto & Yuliardi, 2023). Sementara itu, pendekatan STEM merupakan kumpulan dari beberapa bidang disiplin ilmu yang berhubungan erat satu sama lain, yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics* yang mana *Science* (sains) sendiri memerlukan matematika sebagai alat untuk mengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains (Adiwiguna et al., 2019). Dengan mengintegrasikan komponen PBL dengan STEM dapat membantu dalam meningkatkan literasi sains dengan model pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam penyelesaian masalah di sekitar yang berkaitan dengan pembelajaran (Aulia et al., 2021).

Auliya (2021) dan Suyidno (2021) melakukan penelitian terkait penggunaan model pembelajaran PBL-STEM dalam meningkatkan literasi sains. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aulia (2021) pada materi optik, menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajarn PBL-STEM berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains. Begitu pula pada penelitian yang dilakukan oleh Suyidno (2021) pada materi energi terbarukan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan literasi sains siswa. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Auliya (2021) menunjukkan hasil yang kurang signifikan dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suyidno (2021).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dikembangkannya media pembelajaran untuk membantu dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan model pembelajaran yang dapat digunakan adalah PBL-STEM. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran fisika untuk membantu meningkatkan literasi sains pada materi fluida dinamis menggunakan *web google sites* serta mengetahui hasil validasi media pembelajaran yang telah dibuat.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). R&D merupakan metode penelitian untuk mengmbangkan dan menguji suatu produk tertentu dalam dunia pendidikan (Maydiantoro, 2021). Adapun model penelitian yang digunakan pada penelitian ini

adalah PPE (*Planning, Production, evaluation*) yang dikembangkan oleh Richey dan Klein. Prosedur pembuatan meliputi 3 tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pembuatan, dan tahap evaluasi. Pada tahap evaluasi dilakukan dengan validasi produk yang dilakukan oleh ahli.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah teknik angket. Angket yang digunakan berupa angket validasi media pembelajaran. Subjek pada penelitian ini yakni dosen ahli sebagai validator terhadap hasil media pembelajaran yang dikembangkan. Data hasil validasi produk dianalisis secara kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di lingkungan Universitas Sebelas Maret.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahap Persiapan

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah tahap persiapan. Pada tahap ini dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan melalui kajian literatur. Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, diketahui bahwa literasi sains di Indonesia masih tergolong rendah. Kemudian dilakukan kajian literatur untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut, salah satu solusi tersebut adalah dengan pembuatan media pembelajaran dengan fisika untuk membantu meningkatkan literasi sains. Pada tahapan ini dilakukan pula kajian pada kurikulum dan model pembelajaran yang akan digunakan pada media pembelajaran. Kurikulum yang menjadi acuan pada media pembelajaran ini adalah kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka merupakan kurikulum yang berlaku ketika media pembelajaran ini dibuat. Model pembelajaran yang akan digunakan pada media pembelajaran ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM). Kemudian, dilakukan penyusunan materi pembelajaran, peta penyajian konsep, tujuan pembelajaran, lembar kerja peserta didik, contoh soal, soal evaluasi, dan refleksi.

3.2 Tahap Pembuatan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan media pembelajaran fisika dengan menggunakan *web google sites* dengan model model pembelajaran PBL-STEM pada materi fluida dinamis untuk siswa fase F kelas XI SMA. Tahap pembuatan dilakukan dengan menggabungkan bahan ajar yang telah dipersiapkan seperti : sampul, halaman pendahuluan, capaian pembelajaran, profil pelajar pancasila, tujuan pembelajaran, peta penyajian konsep, kegiatan pembelajaran, contoh soal, soal evaluasi, refleksi, glosarium, daftar pustaka, saran dan komentar ke dalam satu tempat yaitu *web google sites* yang kemudian ditambahkan fitur-fitur interaktif.

Pada media pembelajaran terdapat empat kegiatan pembelajaran dengan subbab yang berbeda-beda. Pada masing-masing kegiatan pembelajaran terdiri dari beberapa bagian, yaitu : Pendahuluan, Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran, Prasyarat Konsep, Pengalaman Awal Siswa, Kegiatan Inti, dan Penutup Pembelajaran. Pada bagian kegiatan inti, proses pembelajaran mengikuti sintaks pembelajaran dengan model PBL, yaitu orientasi masalah, mengorganisasi untuk belajar, melakukan penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan karya. Kemudian pada bagian penutup terdapat refleksi sebagai penutup proses pembelajaran.

3.3 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi dilakukan dengan validasi produk oleh ahli. Media pembelajaran yang telah selesai dibuat, kemudian diserahkan kepada ahli untuk dilakukan validasi dengan mengisi angket yang telah disediakan. Angket yang digunakan disesuaikan dengan kriteria media pembelajaran dari aspek materi, media,

dan bahasa menurut Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016.

Pada angket validasi berupa angket terbuka dan angket tertutup. Pada angket tertutup berupa penilaian pada aspek materi, aspek media, dan aspek bahasa yang dibuat untuk menentukan kriteria dari media pembelajaran yang dibuat. Pengukuran skor jawaban pada angket adalah menggunakan skala likert dengan skor dari 1 sampai 4. Dari angket tertutup ini akan diperoleh skor yang kemudian dianalisis. Skor dikategorikan berdasarkan pada rumusan pada tabel yang terbagi menjadi 5 kriteria dengan interval seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Interval skor penilaian kriteria media

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
$X > Mi + 1,5 Sbi$	Sangat Baik
$Mi + 1,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi - 0,5 Sbi$	Cukup
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Kurang
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan :

X : Perolehan skor responden

Mi : Mean Ideal ($1/2(\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$)

Sbi : Simpangan baku ideal ($1/6(\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$)

Ahli sebagai validator diminta untuk mengisi angket validasi yang terdiri dari 16 butir soal pada aspek materi, 17 butir soal pada aspek media, dan 6 butir soal pada aspek bahasa. Menurut Alviya, et al (2020) pada masing-masing aspek, terdiri dari beberapa sub aspek. Pada aspek materi terdiri dari 3 sub aspek, yaitu Kesesuaian uraian materi atau isi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP), keakuratan materi, dan kesesuaian materi pendukung pembelajaran. Pada aspek media terdiri dari 6 aspek, yaitu teknik penyajian, penyajian pembelajaran, kelengkapan penyajian, ukuran buku, desain sampul, dan desain isi buku. Dikarenakan ini merupakan media pembelajaran berbasis web, maka sub aspek ukuran buku kita abaikan. Pada aspek kebahasaan terdiri dari 4 sub aspek, yaitu kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik, komunikatif, kelugasan, dan keruntutan dan kesatuan gagasan (Alviya et al, 2020). Hasil validasi media pembelajaran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi media pembelajaran

Responden	Materi	Media	Bahasa	Keseluruhan
Ahli	59	66	22	147

Tabel 3. Interval kriteria penilaian media secara keseluruhan

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
$X > 126,75$	Sangat Baik
$107,25 < X \leq 126,75$	Baik
$87,75 < X \leq 107,25$	Cukup
$68,25 < X \leq 87,75$	Kurang
$X \leq 68,25$	Sangat Kurang

Berdasarkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil validasi yang dilakukan oleh ahli mendapatkan skor keseluruhan yaitu 147 dari skor maksimum sebesar 156. Tabel 3 menunjukkan interval kriteria penilaian media secara keseluruhan. Berdasarkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penilaian media secara keseluruhan termasuk dalam kriteria sangat baik karena memperoleh skor lebih dari 126,75. Dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, media pembelajaran ini termasuk dalam kriteria sangat baik.

Tabel 4. Interval kriteria penilaian media pada aspek materi

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
$X > 52$	Sangat Baik
$44 < X \leq 52$	Baik
$36 < X \leq 44$	Cukup
$28 < X \leq 36$	Kurang
$X \leq 28$	Sangat Kurang

Tabel 4 menunjukkan interval kriteria penilaian media pada aspek materi. Berdasarkan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa penilaian media pada aspek materi yang dilakukan oleh ahli mendapatkan skor 59 dari skor maksimum 64. Berdasarkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penilaian media pada aspek materi termasuk dalam kriteria sangat baik karena memperoleh skor lebih dari 52.

Tabel 5. Interval kriteria penilaian media pada aspek media

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
$X > 55,25$	Sangat Baik
$46,75 < X \leq 55,25$	Baik
$38,25 < X \leq 46,75$	Cukup
$29,75 < X \leq 38,25$	Kurang
$X \leq 29,75$	Sangat Kurang

Tabel 5 menunjukkan interval kriteria penilaian media pada aspek media. Berdasarkan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa penilaian media pada aspek media yang dilakukan oleh ahli mendapatkan skor 66 dari skor maksimum 68. Berdasarkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian media pada aspek media termasuk dalam kriteria sangat baik karena memperoleh skor lebih dari 55,25.

Tabel 6. Interval kriteria penilaian media pada aspek bahasa

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
$X > 19,5$	Sangat Baik
$16,5 < X \leq 19,5$	Baik
$13,5 < X \leq 16,5$	Cukup
$10,5 < X \leq 13,5$	Kurang
$X \leq 10,5$	Sangat Kurang

Tabel 6 menunjukkan interval kriteria penilaian media pada aspek bahasa. Berdasarkan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa penilaian media pada aspek bahasa yang dilakukan oleh ahli mendapatkan skor 22 dari skor maksimum 24. Berdasarkan

pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penilaian media pada aspek bahasa termasuk dalam kriteria sangat baik karena memperoleh skor lebih dari 19,5.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Maharani & Sari, 2023) bahwa media pembelajaran *google sites* berbasis literasi sains dengan kriteria sangat baik dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran guna meningkatkan literasi sains siswa (Maharani & Sari, 2023).

Media pembelajaran fisika dengan model pembelajaran PBL-STEM dengan *web google sites* pada materi fluida dinamis yang telah dikembangkan ini telah memenuhi kriteria sangat baik dan layak untuk digunakan. Media pembelajaran ini memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah media pembelajaran dapat diakses kapanpun dan dimanapun melalui *smartphone* atau komputer/laptop selama terhubung dengan internet, pada lembar kerja peserta didik dapat diisi langsung pada bagian yang telah disediakan, media dilengkapi dengan materi berupa tulisan dan video, pada media juga dilengkapi dengan soal literasi sains.

Meskipun media pembelajaran ini telah memenuhi kriteria sangat baik dan layak untuk digunakan, media pembelajaran ini tidak sepenuhnya sempurna. Media pembelajaran yang dikembangkan memiliki beberapa kekurangan. Media pembelajaran ini tidak dapat diunduh dan memerlukan internet untuk mengaksesnya, sehingga media pembelajaran tidak dapat diakses secara *offline*. Penggunaan *equation* masih belum didukung oleh media pembelajaran ini, sehingga memerlukan bantuan dari *Microsoftword* atau *google doc* dalam menampilkan materi. Pada penggunaan *smartphone*, fitur simulasi tidak dapat digunakan karena tampilan dari *smartphone* yang terlalu kecil, sehingga saat akan melakukan simulasi pada media pembelajaran sebaiknya menggunakan komputer atau laptop.

Secara keseluruhan, media pembelajaran fisika dengan model pembelajaran PBL-STEM dengan *web google sites* pada materi fluida dinamis ini layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan kriteria sangat baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *web* dengan model pembelajaran PBL-STEM dengan menggunakan *web google sites* pada materi fluida dinamis telah berhasil dikembangkan dengan kriteria sangat baik melalui tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pembuatan, dan tahap evaluasi. Media pembelajaran ini terusun atas beberapa bagian, diantaranya adalah sampul, halaman pendahuluan, capaian pembelajaran, profil pelajar pancasila, tujuan pembelajaran, peta penyajian konsep, kegiatan pembelajaran, contoh soal, soal evaluasi, refleksi, glosarium, daftar pustaka, saran dan komentar. Media pembelajaran pembelajaran ini memperoleh hasil validasi dengan skor 147 dari skor maksimum sebesar 156 dan masuk dalam kriteria sangat baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, masukan dan saran dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

Adiwiguna, S., Dantes, N., & Gunamantha, M. (2019). Pengaruh model problem based learning (PBL) berorientasi stem terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains

188

siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103.

Aulia, Parno, & Kusairi, S. (2021). The Effect of TPACK-STEM Based E-module on Science Literacy of Optical Devices with PBL-STEM Model Accompanied by Formative Assessment. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 6(1), 7–12.

Erlinawati, C. E., Bektiarso, S., & Maryani, M. (2019). Model pembelajaran project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika. *Fkip E-Proceeding*, 4(1), 1–4.

Kurnia, F., & Fathurohman, A. (2014). Analisis bahan ajar fisika SMA kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara berdasarkan kategori literasi sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 43–47.

Kusumaningtyas, S. I. (2022). Penggunaan Google Sites Dan Video Pembelajaran Selama Pandemi Covid-19 Pada Materi Dimensi Tiga. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(1), 1–9.

Lestari, I., Gultom, O. B. K., & Zebua, F. S. (2022). Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan (INTERN)*, 1(2), 92–98.

Maharani, Y. P., & Sari, P. M. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GOOGLE SITES BERBASIS LITERASI SAINS PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS III SD. *PIONIR: JURNAL PENDIDIKAN*, 12(2), 159-174

Maydiantoro, A. (2021). Model-model penelitian pengembangan (research and development). *Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI)*.

Nur Alviya, S. R., Mulyaningsih, I., & Khuzaemah, E. (2020). Analisis Kelayakan Buku Teks Bahasa Indonesia Mahir Berbahasa Indonesia (Marbi) Kelas Vii Edisi Revisi. *Basastra: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 8(2), 325–337. <https://doi.org/10.20961/basastra.v8i2.43732>.

Nurfadhillah, S. (2021). *Media pembelajaran di jenjang SD*. CV Jejak (Jejak Publisher).

Nuryanto, Y., & Yuliardi, R. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 179–192.

OECD. (2023a). Equity in education in PISA 2022. In *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in education* (Vol. 1). https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_03c74bdd-en.

OECD. (2023b). PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption. In *OECD Publishing: Vol. II*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-ii_a97db61c-en.

Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: Simulasi interaktif dalam proses pembelajaran fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14.

Suyidno, S., Fitriyani, F., Miriam, S., Mahtari, S., & Siswanto, J. (2022). STEM-Problem Based Learning: Pembelajaran inovatif untuk meningkatkan literasi sains siswa di era industri 4.0. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 163–170.

Taufuliyati, T., Achmadi, H. R., & Suprpto, N. (2020). Validitas E-Book dan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Suhu dan Kalor.

Inovasi Pendidikan Fisika, 9(3), 332-341.