

Capaian Literasi STEM Peserta Didik dalam Pembelajaran Biologi Kelas XI di SMA

Mivtahul Chairulli^{1*}, Yosi Laila Rahmi² 

^{1,2}Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 03, 2022

Accepted April 09, 2022

Available online April 25, 2022

Kata Kunci:

Literasi, STEM, Biologi

Keywords:

STEM, Literacy, Biology



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author.

Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Literasi STEM adalah kemampuan membaca, menulis, dan berbicara yang akan menciptakan karya yang harus diselesaikan dan dilengkapi dengan konsep-konsep dari sains, teknologi, teknik, dan matematika. Hanya saja kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa tidak semua siswa memiliki kemampuan literasi STEM yang baik. Adapun tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui capaian literasi STEM peserta didik pada pembelajaran biologi. Penelitian ini tergolong kedalam penelitian deskriptif, dengan populasi penelitian yakni seluruh siswa kelas XI sekolah menengah atas. Penarikan sampel dalam penelitian dilakukan dengan teknik total sampling, sehingga jumlah sampel penelitian yakni 50 orang siswa kelas XI SMA. Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan menggunakan metode tes, dengan instrument penelitian berupa 16 pertanyaan literasi STEM. Hasil yang diperoleh dalam penelitian kemudian dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan rumus persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa capaian literasi sains memperoleh hasil 68,4% dengan kategori sedang, capaian literasi teknologi dan rekayasa memperoleh hasil 52,7% dengan kategori rendah dan capaian literasi matematika memperoleh hasil 67,3% dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa capaian literasi STEM peserta didik masih belum maksimal sehingga harus ditingkatkan kembali.

ABSTRACT

STEM literacy is the ability to read, write, and speak that will create work that must be completed and equipped with concepts from science, technology, engineering, and mathematics. It's just that the reality on the ground shows that not all students have good STEM literacy skills. The purpose of this study is to determine the achievement of STEM literacy of students in biology learning. This research is classified as a descriptive study, with the research population being all students of class XI high school. Sampling in the study was carried out by total sampling technique, so that the number of research samples was 50 students of class XI SMA. Data collection in the study was carried out using the test method, with the research instrument in the form of 16 STEM literacy questions. The results obtained in the study were then analyzed by quantitative descriptive analysis using the percentage formula. The results showed that the achievement of scientific literacy obtained results of 68.4% in the medium category, the achievement of technological and engineering literacy obtained the results of 52.7% in the low category and the achievement of mathematical literacy obtained the results of 67.3% in the medium category. Based on these results, it can be concluded that the achievement of STEM literacy of students is still not optimal so it must be improved again.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia, guna mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Adisel & Pranansa, 2020; Pane & Dasopang, 2017; Widiansyah, 2018). Melalui pendidikan seorang individu akan dapat meningkatkan kualitas diri sehingga dapat memiliki kedudukan di mata masyarakat (Illahi, 2020). Di era revolusi 4.0 pendidikan dilaksanakan dengan berbasis teknologi. Perkembangan teknologi di era globalisasi ini sangat mempengaruhi sistem pendidikan di dunia (Dewi, 2019; Lestari, 2018). Hal tersebut juga memberi dampak terhadap pendidikan di Indonesia. Salah satu dampaknya yaitu terciptanya inovasi-inovasi baru yang dapat mendorong terlaksananya pembelajaran di sekolah, seperti

media pembelajaran yang menggunakan animasi, video pembelajaran, game edukasi dan lain-lain (Asyari & Dewi, 2021; Sulindawati, 2018). Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran tentunya dapat memberikan berbagai pengaruh positif seperti guru dan siswa dapat lebih mudah memperoleh informasi melalui internet (Aspi & Syahrani, 2022; Huda, 2020). Selain itu melalui penggunaan teknologi siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja, sehingga tidak harus terfokus pada buku dan penjelasan guru (Firmadani, 2020).

Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran semakin berkembang pesat khususnya pada saat terjadinya pandemic covid-19 yang mengharuskan guru dan peserta didik untuk belajar dari rumah melalui proses pembelajaran daring (Hidayat et al., 2020; Salsabila et al., 2020). Pembelajaran daring dilakukan melalui proses pembelajaran jarak jauh dengan memanfaatkan berbagai platform belajar seperti zoom, google meet, google classroom, dll (Asmuni, 2020; Habibah et al., 2020). Proses pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi memungkinkan guru dan siswa untuk belajar dimana saja dan kapan saja (Permatasari, 2021; Riyandi et al., 2020). Untuk menunjang proses pembelajaran secara daring guru dan siswa membutuhkan perangkat ajar seperti laptop dan smartphone. Hanya saja kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa tidak sepenuhnya pembelajaran daring berjalan dengan baik (Asmuni, 2020). Kendala yang muncul dalam proses pembelajaran daring umumnya adalah kurangnya ketersediaan perangkat pembelajaran serta kurangnya kemampuan guru dan siswa dalam penggunaan teknologi (Hutauruk, 2020; Oktawirawan, 2020). Rendahnya kemampuan guru dan siswa dalam menggunakan teknologi pembelajaran tentunya berdampak pada kurang maksimalnya proses pembelajaran sehingga hasil belajar siswa selama proses pembelajaran cenderung rendah. Dan jika dibiarkan secara terus menerus permasalahan ini akan berdampak pada penurunan kualitas pendidikan di Indonesia.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yakni dengan meningkatkan kemampuan literasi peserta didik. Literasi diartikan sebagai kemampuan siswa dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada (Aninda et al., 2020; Bashooir & Supahar, 2018). Peserta didik dikatakan literate jika mampu menerapkan konsep dan fakta yang didapatkan di sekolah dengan fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Kristyowati & Purwanto, 2019; Pratiwi et al., 2019). Salah satu literasi yang mampu meningkatkan pengetahuan sains dengan memanfaatkan teknologi dan matematika adalah literasi STEM (*Sains Technology, Engineering, and Mathematics*) (Mujib et al., 2020; Ningrum & Rahmi, 2021). STEM adalah proses pembelajaran menyelesaikan suatu permasalahan dengan penelitian yang sistematis (matematika), dengan melakukan observasi maupun uji coba (sains), menggunakan bidang ilmu yang dikuasai (teknik) dan memanfaatkan sarana yang tersedia (teknologi) (Davidi et al., 2021; Fathoni, 2020). STEM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, inovator, mandiri dan mampu menghubungkan apa yang dipelajari dengan kegiatan sehari-hari, mempersiapkan siswa untuk memiliki keterampilan pribadi dan sosial untuk bekerja sama dengan orang lain, serta meningkatkan kinerja matematika dan sains siswa serta mempersiapkan generasi penerus untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Sukmana, 2018).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran biologi yang dilaksanakan berbasis literasi STEM, siswa masih kurang antusias dalam membaca, siswa lebih tertarik dengan pembelajaran yang berkaitan dengan teknologi, guru tidak mengetahui penilaian pencapaian literasi STEM siswa dalam pembelajaran biologi (Ningrum & Rahmi, 2021). Penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa penggunaan STEM dapat meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa (Anita et al., 2020). Penelitian selanjutnya mengungkapkan bahwa implementasi literasi STEM dalam proses pembelajaran secara signifikan mampu meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan sekitar (Aninda et al., 2020). Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa pelaksanaan literasi STEM dalam proses pembelajaran cenderung berjalan lancar dan memberikan dampak positif dalam proses belajar siswa. Hanya saja pada penelitian sebelumnya, belum terdapat kajian yang secara khusus membahas mengenai analisis capaian literasi STEM peserta didik dalam pembelajaran biologi kelas XI di SMA Negeri 2 Bukittinggi, sehingga penelitian ini difokuskan pada kajian tersebut dengan tujuan untuk mengetahui capaian literasi STEM peserta didik pada pembelajaran biologi kelas XI MIPA di SMA Negeri 2 Bukittinggi.

2. METODE

Penelitian ini tergolong kedalam jenis penelitian deskriptif yang dilakukan untuk mendeskripsikan suatu gejala, fakta, peristiwa atau suatu kejadian yang sedang atau sudah terjadi. Dengan kata lain, penelitian deskriptif mengambil masalah atau memusatkan perhatian kepada masalah-masalah aktual yang sedang atau yang sudah terjadi dan diungkapkan sebagaimana adanya atau tanpa

manipulasi. Untuk mengetahui capaian literasi STEM peserta didik pada pembelajaran biologi kelas XI MIPA di SMA Negeri 2 Bukittinggi. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2021 di SMAN 2 Bukittinggi tahun pelajaran 2020/2021.

Populasi dan sampel penelitian yaitu peserta didik kelas XI IPA di SMAN 2 Bukittinggi yang berjumlah 50 orang dengan teknik pengambilan sampel yaitu *total sampling*. Teknik pengambilan data literasi STEM peserta didik menggunakan instrumen penelitian berupa soal literasi STEM yang diukur menggunakan tes berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 30 pertanyaan bersumber dari soal PISA tahun 2009. Soal yang telah divalidasi menggunakan program ANATES. Berdasarkan hasil analisis butir soal, dihasilkan 16 butir soal yang valid, tingkat kesukaran sedang, daya beda yang baik, pola distribusi jawaban yang baik, dan nilai reliabilitas yang tinggi dengan nilai 0,61. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kategorisasi. Tahapan dalam mengkategorisasikannya adalah mengelompokkan data, mentabulasi data, menyajikan data yang telah diteliti, serta melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Pengolahan data pada penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus persentase. Adapun kriteria penilaian masing-masing data disajikan pada [Tabel 1](#).

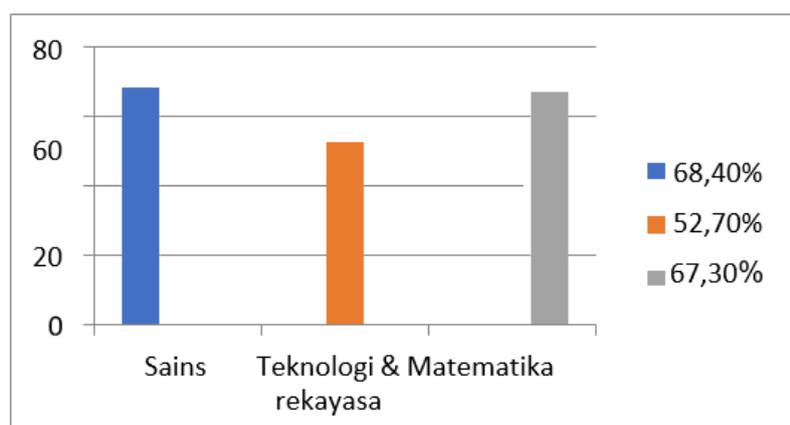
Tabel 1. Kriteria Penilaian Kemampuan Literasi STEM

Kategori	Interval
Sangat tinggi	86-100
Tinggi	76-85
Sedang	60-75
Rendah	55-59
Sangat rendah	<54

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang diperoleh mengenai kemampuan awal literasi STEM peserta didik pada pembelajaran biologi kelas XI MIPA di SMAN 2 Bukittinggi tahun pelajaran 2020/2021 dapat diketahui bahwa peserta didik sudah cukup mampu dalam menjawab pertanyaan literasi STEM. Adapun persentase kemampuan literasi peserta didik dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Persentase kemampuan literasi STEM

Berdasarkan pada [Gambar 1](#) dapat dilihat bahwa terdapat 3 hasil yang ditunjukkan dalam penelitian ini. Hasil pertama berkaitan dengan capaian literasi sains peserta didik di SMA Negeri 2 Bukittinggi sebesar 68,40% yang termasuk kedalam kategori sedang, dari hasil penelitian yang didapatkan, peserta didik di SMA Negeri 2 Bukittinggi ini sudah mampu dalam menyelesaikan, memecahkan dan menjawab soal literasi yang diberikan dengan baik dan benar. Hasil kedua berkaitan dengan capaian literasi teknologi & rekayasa peserta didik di SMA Negeri 2 Bukittinggi yang memperoleh nilai persentase sebesar 52,70% termasuk dalam kategori rendah, hal ini didukung dari hasil wawancara dengan guru di SMA Negeri 2 Bukittinggi bahwa peserta didik masih belum mampu menguasai dan memanfaatkan teknologi dengan baik sehingga hasil capaian literasi teknologi dan rekayasa masih berada

dalam kategori rendah. Serta hasil ketiga yang berkaitan dengan capaian literasi matematika peserta didik di SMA Negeri 2 Bukittinggi yang menunjukkan nilai persentase sebesar 67,30% termasuk dalam kategori sedang, dari hasil penelitian yang didapatkan peserta didik di SMA Negeri 2 Bukittinggi cukup mampu menyelesaikan dan memecahkan persoalan dalam rumusan matematika.

Pembahasan

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa capaian literasi sains siswa berada dalam kategori sedang, capaian literasi teknologi & rekayasa berada dalam kategori rendah, serta capaian literasi matematika tergolong kedalam kategori ini. Hasil ini kemudian menjelaskan bahwa capaian literasi STEM peserta didik masih belum optimal dan perlu untuk ditingkatkan kembali. Literasi STEM pada dasarnya merupakan kemampuan siswa dalam berpikir secara analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada khususnya permasalahan yang berkaitan dengan sains, teknologi, teknik dan matematika (Banila et al., 2021; Bashooir & Supahar, 2018; Widayoko et al., 2018). STEM yang diterapkan dalam proses pembelajaran akan dapat membimbing serta melatih peserta didik untuk berpikir secara logis, kritis, evaluatif, kreatif dalam memecahkan masalah dan mengambil sebuah keputusan dengan memanfaatkan berbagai perkembangan teknologi yang ada (Mujib et al., 2020; Ningrum & Rahmi, 2021). Peningkatan kemampuan literasi STEM peserta didik sangatlah dibutuhkan untuk meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas guna menunjang perkembangan teknologi di abad 21.

Literasi STEM dapat diterapkan di berbagai bidang ilmu, salah satunya adalah pada bidang ilmu biologi. Pada mata pelajaran biologi terdapat berbagai bidang kajian yang dapat digunakan sebagai wahana peningkatan literasi STEM peserta didik (Banila et al., 2021). Hal ini disebabkan karena materi biologi sarat dengan aplikasi pengetahuan, keterampilan serta sikap ilmiah (Aninda et al., 2020). Selain itu, materi sangat dekat dengan lingkungan siswa sehari-hari, sehingga memudahkan siswa untuk melakukan analisis dan berpikir tentang rancangan serta teknologi terkait materi tersebut (Silvia & Simatupang, 2020). Pembelajaran berbasis proyek pada materi biologi sangat potensial untuk memberikan pembelajaran yang bermakna, dapat melatih kemampuan siswa untuk melakukan pemecahan masalah melalui sebuah proyek yang terintegrasi dengan satu atau beberapa bidang keilmuan lain seperti sains, engineering, dan teknologi (Rachmadiarti & Pratiwi, 2021; Subekt et al., 2017).

Rendahnya capaian literasi STEM siswa cenderung disebabkan karena kurangnya fasilitas pembelajaran serta kurangnya kemampuan guru dalam menerapkan STEM dalam proses pembelajaran. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang juga mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran biologi yang dilaksanakan berbasis literasi STEM, siswa masih kurang antusias dalam membaca, siswa lebih tertarik dengan pembelajaran yang berkaitan dengan teknologi, guru tidak mengetahui penilaian pencapaian literasi STEM siswa dalam pembelajaran biologi (Ningrum & Rahmi, 2021). Penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa penggunaan STEM dapat meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa (Anita et al., 2020). Penelitian selanjutnya mengungkapkan bahwa implementasi literasi STEM dalam proses pembelajaran secara signifikan mampu meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan sekitar (Aninda et al., 2020). Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa pelaksanaan literasi STEM dalam proses pembelajaran cenderung berjalan lancar dan memberikan dampak positif dalam proses belajar siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa capaian literasi STEM peserta didik pada pembelajaran biologi dibagi kedalam tiga aspek yakni, aspek pertama berkaitan capaian literasi sains tergolong kedalam kategori sedang, aspek kedua berkaitan dengan literasi teknologi dan rekayasa tergolong kedalam kategori rendah, serta aspek literasi matematika tergolong kedalam kategori sedang.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Adisel, A., & Pranansa, A. G. (2020). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Sistem Manajemen Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid 19. *Journal Of Administration and Educational Management (ALIGNMENT)*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.31539/alignment.v3i1.1291>.
- Aninda, A., Permasari, A., & Ardianto, D. (2020). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Literasi STEM Siswa Sma. *Journal Of Science Education And Practice*, 3(2), 1–16. <https://doi.org/10.33751/jsep.v3i2.1719>.

- Anita, Y., Nur, M., & Nasir, M. (2020). Problem Based Learning Terintegrasi Pembelajaran Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem) Terhadap Literasi Lingkungan Mahasiswa. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 11(2), 105. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v11i2.3278>.
- Asmuni, A. (2020). Problematika Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19 dan Solusi Pemecahannya. *Jurnal Paedagogy*, 7(4), 281. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i4.2941>.
- Aspi, M., & Syahrani. (2022). Profesional Guru Dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. *Adiba: Journal of Education*, 2(1), 64–73. <https://adisampublisher.org/index.php/adiba/article/view/57/51>.
- Asyari, D., & Dewi, D. A. (2021). Peran Pendidikan Kewarganegaraan bagi Generasi Milenial dalam Menanamkan Jiwa Nasionalisme Di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(2), 30–41. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i2.1628>.
- Banila, L., Lestari, H., & Siskandar, R. (2021). Penerapan blended learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi di masa pandemi covid-19. *Journal of Biology Learning*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.32585/jbl.v3i1.1348>.
- Bashooir, K., & Supahar, S. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran fisika berbasis STEM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 219–230. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.19590>.
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>.
- Dewi, E. (2019). Potret Pendidikan di Era Globalisasi Teknosentrisme dan Proses Dehumanisasi. *Sukma: Jurnal Pendidikan*, 3(1), 93–116. <https://doi.org/10.32533/03105.2019>.
- Fathoni, A. (2020). STEM : Innovation In Vocational Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22832>.
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, ISSN: 2654-8607, 93–97. https://ejournal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article//1084/660.
- Habibah, R., Salsabila, U. H., Lestari, W. M., Andaresta, O., & Yulianingsih, D. (2020). Pemanfaatan Teknologi Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(02), 1. <https://doi.org/10.30742/tpd.v2i2.1070>.
- Hidayat, D. R., Rohaya, A., Nadine, F., & Ramadhan, H. (2020). Kemandirian Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid -19. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 34(2), 147–154. <https://doi.org/10.21009/PIP.342.9>.
- Huda, I. A. (2020). Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Terhadap Kualitas Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 2(1), 121–125. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v1i2.622>.
- Hutauruk, A. J. B. (2020). Kendala Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi di Kalangan Mahasiswa Pendidikan Matematika: Kajian Kualiatatif Deskriptif. *Sepren*, 2(1), 45. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i1.364>.
- Illahi, N. (2020). Peranan Guru Profesional Dalam Peningkatan Prestasi Siswa Dan Mutu Pendidikan Di Era Milenial. *Jurnal Asy-Syukriyyah*, 21(1), 1–20. <https://doi.org/10.36769/asy.v21i1.94>.
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 183–191. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>.
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94–100. <https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>.
- Mujib, M., Mardiyah, M., & Suherman, S. (2020). STEM : Pengaruhnya terhadap Literasi Matematis dan Kecerdasan Multiple Intelligences. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 66–73. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v3i1.5448>.
- Ningrum, M. A. B., & Rahmi, Y. L. (2021). Analisis Kebutuhan Penilaian Capaian Literasi STEM Peserta Didik dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(2), 156–163. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss2/592>.
- Oktawirawan, D. H. (2020). Faktor Pemicu Kecemasan Siswa dalam Melakukan Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(2), 541. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.932>.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar Dan Pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>.

- Permatasari, mia indah. (2021). Implementasi Pembelajaran Kimia Berbasis Daring (Google Classroom Dan Zoom Cloud Meeting) Di Smk Negeri 1 Tanjung Palas. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 1(2), 154–161. <https://doi.org/10.51878/edutech.v1i2.480>.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(1). <https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>.
- Rachmadiarti, F., & Pratiwi, R. S. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 165–178. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p165-178>.
- Riyandi, A., Aulianita, R., Wiyatno, A., Triantori, V., & Musyaffa, N. (2020). Pemanfaatan Teknologi untuk Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal AbdiMas Nusa Mandiri*, 2(2), 37–42. <https://doi.org/10.33480/abdimas.v2i2.1682>.
- Salsabila, U. H., Sari, L. I., Lathif, K. H., Lestari, A. P., & Ayuning, A. (2020). Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 17(2), 188–198. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v17i2.138>.
- Silvia, A., & Simatupang, H. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics Untuk Menumbuhkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 14 Medan T.P 2019/2020. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(1), 39–44. <https://doi.org/10.30743/best.v3i1.2434>.
- Subekt, H., Taufiq, M., Susilo, H., Ibrohim, I., & Suwono, H. (2017). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi Stem Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Reviu Literatur. *Education and Human Development Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.33086/ehdj.v3i1.90>.
- Sukmana, R. W. (2018). Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 189. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i2.798>.
- Sulindawati, N. L. G. E. (2018). Analisis Unsur-Unsur Pendidikan Masa Lalu Sebagai Dasar Penentuan Arah Kebijakan Pembelajaran Pada Era Globalisasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jiis.v4i1.14363>.
- Widayoko, A., Latifah, E., & Yuliati, L. (2018). Peningkatan Kompetensi Literasi Sainifik Siswa SMA dengan Bahan Ajar Terintegrasi STEM pada Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(11), 1463–1467. <http://e-resources.perpusnas.go.id:2048>.
- Widiansyah, A. (2018). Peranan Sumber Daya Pendidikan sebagai Faktor Penentu dalam Manajemen Sistem Pendidikan. *Jurnal Cakrawala*, 18(2). <https://doi.org/10.31294/jc.v18i2.4347>.