

## Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Digital Fluida Statis Terintegrasi STEM untuk Membangun Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Putri Rahayu<sup>1</sup>, Asrizal<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang

e-mail: [asrizal@fmipa.unp.ac.id](mailto:asrizal@fmipa.unp.ac.id)

### Abstrak

Pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), memenuhi tuntutan zaman mendatang untuk siswa memiliki keterampilan berpikir dan belajar. Penelitian ini bertujuan mendapatkan analisis kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar digital terintegrasi STEM. Pengumpulan data dilakukan melalui angket guru, angket karakteristik siswa, soal tes berpikir kreatif dan pencapaian siswa. Analisis statistik deskriptif dimanfaatkan guna menganalisis data yang didapatkan. Hasil analisis menunjukkan tiga hasil penelitian. Pertama, pemanfaatan TIK dalam pembelajaran kategori cukup, dengan nilai rata-rata 74; kedua, karakteristik siswa kategori cukup, dengan nilai rata-rata 68. Ketiga, pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif siswa kategori kurang, dengan nilai rata-rata 52,3 dan 50,1. Hasil penelitian menunjukkan dibutuhkannya pengembangan bahan ajar digital fluida statis terintegrasi STEM guna membangun penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif oleh guru serta siswa.

**Kata kunci:** *Bahan Ajar Digital, STEM, Pengetahuan, Keterampilan Berpikir Kreatif.*

### Abstract

The rapid advancement of scientific and technological areas highlights the importance of students cultivating critical thinking and cognitive skills for future demands. This research aims to obtain a needs analysis for developing integrated STEM digital teaching materials. Teacher questionnaires, student characteristics questionnaires, exam questions pertaining to creative thinking, and student accomplishments were employed to gather information. The gathered data was examined utilizing descriptive statistical techniques. The findings of the examination show three research results. Firstly, the utilisation of Information and Communication Technology (ICT) plays a crucial role in education context was classified in the moderate range, with an average score of 74; secondly, with regard to student characteristics it also fell into the middle range, scoring an average of 68. Thirdly, the assessment of students' knowledge and their creative thinking skills was categorised as deficient, with average scores of 52.3 and 50.1 respectively. The findings indicate a necessity for creating comprehensive STEM digital resources to enhance teachers' and students' grasp of concepts and foster their creative thinking abilities.

**Keywords :** *Digital Teaching Materials, STEM, Knowledge, Creative Thinking Skills.*

### PENDAHULUAN

Kemajuan IPTEK terjadi secara signifikan. Perkembangan ini mendorong lahirnya teknologi-teknologi baru. Hasil dari pesatnya perkembangan IPTEK di antaranya lahirnya komputer dan smartphone dalam kehidupan (Çevik dkk., 2020; Mulyani & Haliza, 2021). Akses internet pun menjadi mudah seiring perkembangan teknologi. Perkembangan IPTEK mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Adanya IPTEK membuat proses pendidikan menjadi lebih maju. Hal ini ditandai dengan kemudahan akses informasi dan ketersediaan berbagai sumber belajar menggunakan IPTEK yang mendukung proses pembelajaran abad 21 (Asrizal dkk., 2021; Mulyani & Haliza, 2021).

Pembelajaran abad 21 menekankan siswa harus aktif. Pembelajaran abad 21 dapat mendorong peserta didik untuk berpikir maju. Ini berarti siswa harus memiliki kemampuan berpikir

dan menguasai kemampuan abad ke-21. Siswa harus memiliki keterampilan abad 21 untuk menghadapi masalah dan tantangan sehari-hari. Empat keterampilan yang dimaksud pada abad ke-21 yakni berpikir kreatif (*creative thinking*), berkomunikasi (*communication*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), dan berkolaborasi (Rosnaeni, 2021). Adanya keterampilan 4C menjadikan siswa mampu beradaptasi dengan perubahan kondisi yang cepat serta dapat membantu siswa dalam mencapai kesuksesan di masa depan (Asrizal dkk., 2022). Karena kompetensi kemampuan SDM yang semakin meningkat dalam era globalisasi, keterampilan di era modern sangat penting.

Dalam pembelajaran fisika, siswa harus meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mereka, yang menjadi keterampilan abad ke-21 yang wajib ditanamkan dalam diri mereka (Damayanti et al., 2018). Keterampilan berpikir kreatif teramat esensial untuk menyiapkan diri siswa guna memecahkan masalah sehari-hari serta menyesuaikan dengan dunia modern (Fitriyah & Ramadani, 2021).

Kenyataan dilapangan belum menggambarkan keadaan yang diharapkan. Untuk itu dilakukan sebuah studi awal (*preliminary research*) untuk melihat kenyataan yang terjadi di lapangan. Kondisi nyata pertama hasil analisis keterampilan berpikir kreatif siswa tidak mencukupi. Salah satu faktornya guru lebih menggunakan pendekatan langsung yang berpusat hanya pada guru dan juga jarang memunculkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Guru yang sebenarnya baik selama proses pembelajaran, namun, guru kurang memperhatikan kegiatan belajar siswa, yang menyebabkan keterampilan berpikir kreatif siswa berkurang. Kondisi nyata kedua, hasil belajar siswa tidak mencukupi. Ini terlihat melalui hasil ujian tengah semester fisika. Diperoleh data dari guru fisika hasil ulangan tengah semester (UTS) di kelas XI menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk fisika yaitu 52,3. Penyebabnya sumber belajar seperti buku teks tidak menarik bagi siswa untuk dibaca atau ditelusuri.

Untuk mengatasi masalah ini, bahan ajar yang tepat digunakan untuk membangun pemahaman materi serta keterampilan berpikir kreatif siswa yang tergolong rendah. Bahan ajar dapat dimanfaatkan yaitu bahan ajar digital. Bahan ajar digital ini telah berkembang dari bahan ajar cetak dan digunakan untuk mendukung pembelajaran saat ini. Desain bahan ajar digital ini dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu siswa memahami materi (Diandita et al., 2017). Mereka juga dapat memanfaatkan alat multimedia seperti animasi, audio, dan video (Pixyoriza et al., 2022). Bahan ajar ini akan sangat menunjang proses belajar, tetapi akan lebih menarik perhatian jika diterapkan bersama pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) (Juwita & Rosidin, 2022). Pendekatan STEM dapat meningkatkan dan mengasah kemampuan siswa untuk menyampaikan ide dan solusi untuk masalah (Faoziyah, 2021).

Penelitian ini akan berfokus mengenai pengembangan bahan ajar digital karena adanya kombinasi antara pendekatan STEM dan bahan ajar yang menarik yang membantu siswa menguasai konsep dan keterampilan berpikir kreatif. Analisis kebutuhan adalah tahap awal dalam proses pengembangan bahan ajar digital ini. Fokus penelitian pada tahap ini adalah menghimpun data tentang kebutuhan guru dan siswa menyangkut bahan ajar digital pada proses belajar mengajar. Hasil analisis kebutuhan akan berfungsi sebagai landasan untuk pengembangan bahan ajar digital yang terintegrasi STEM. Dengan demikian, analisis kebutuhan adalah tahap pertama saat proses pengembangan bahan ajar digital fluida statis terintegrasi STEM guna membangun penguasaan konsep serta keterampilan berpikir kreatif siswa.

## METODE

Penelitian menerapkan metoda deskriptif kuantitatif untuk mendeskripsikan data yang ditemukan secara sistematis, faktual, dan akurat. Namun, penelitian ini tidak bermaksud untuk membuat kesimpulan umum (Nugroho & Haritanto, 2022; Sugiyono, 2022). Penelitian deskriptif kuantitatif memanfaatkan tahapan-tahapan pendekatan kuantitatif untuk mengumpulkan informasi secara menyeluruh tentang fenomena dan menemukan solusi untuk masalah.

Tujuan dari penelitian deskriptif kuantitatif adalah untuk mengumpulkan informasi secara menyeluruh tentang fenomena dan menemukan solusi untuk masalah melalui tahapan-tahapan pendekatan kuantitatif (Satriadi dkk., 2023). Data berupa angka yang diperoleh dalam penelitian ini

dijadikan acuan dalam menarik kesimpulan terhadap permasalahan yang diamati (Rahmayani & Asrizal, 2023).

Analisis kebutuhan penelitian ini bertujuan untuk menemukan masalah dalam pembelajaran. Sehingga diperoleh suatu landasan yang kuat dalam mengembangkan bahan ajar digital terintegrasi STEM. Analisis kebutuhan terdiri dari analisis pemanfaatan TIK, analisis karakteristik siswa, dan analisis kemampuan awal siswa.

Objek analisis kebutuhan ini adalah 3 guru fisika dan 35 siswa Fase F Kelas XI SMA Negeri 6 Padang yang memilih kelas fisika. Dari guru fisika sebagai objek penelitian, diperoleh informasi mengenai pemanfaatan TIK dalam pembelajaran di sekolah. Adapun dari siswa Fase F kelas XI diperoleh informasi mengenai karakteristik siswa dan melihat hasil belajar serta tingkat keterampilan kreatif siswa.

Instrumen pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini meliputi angket serta tes. Ada 2 macam angket yang dipakai yakni angket guru serta angket siswa. Angket guru terdiri dari angket pemanfaatan TIK dalam pembelajaran. Angket yang disebarakan kepada siswa adalah angket karakteristik siswa. Adapun tes yang dilakukan adalah tes keterampilan kreatif siswa. Tujuan dilakukannya tes tersebut guna menilai sampai seberapa tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa.

Analisis statistik deskriptif adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis data. Statistik deskriptif merupakan metode statistik yang dipakai guna menjelaskan karakteristik dari objek penelitian berdasarkan data yang telah terkumpul (Sugiyono, 2022). Data hasil analisis kebutuhan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Tujuannya agar dapat menggambarkan data kuantitatif yang lebih teliti. Data hasil analisis kebutuhan kemudian dianalisis secara deskriptif sehingga memperoleh nilai. Kategori interpretasi nilai hasil analisis kebutuhan bisa dilihat pada Tabel 1. Berikut

**Tabel 1. Kategori interpretasi nilai**

Interval	Kategori
85-100	Sangat Baik
75-84	Baik
55-74	Cukup
35-54	Kurang
0-34	Sangat Kurang

(Sugiyono, 2017)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil penelitian pertama ialah pemanfaatan TIK dalam pembelajaran. Data diperoleh melalui instrumen angket guru. Lembar angket dibagikan kepada tiga orang guru fisika. Berdasarkan hasil analisis, diketahui pemanfaatan TIK dalam pembelajaran berposisi kategori cukup dengan rata-rata sebesar 74. Analisis angket terdiri dari empat aspek yaitu mendesain bahan ajar berbasis TIK, penguasaan *software*, Membuat Bahan Ajar Berbasis TIK menggunakan *Software* dan Memanfaatkan Bahan Ajar Berbasis TIK dalam Pembelajaran. Tabel 2.

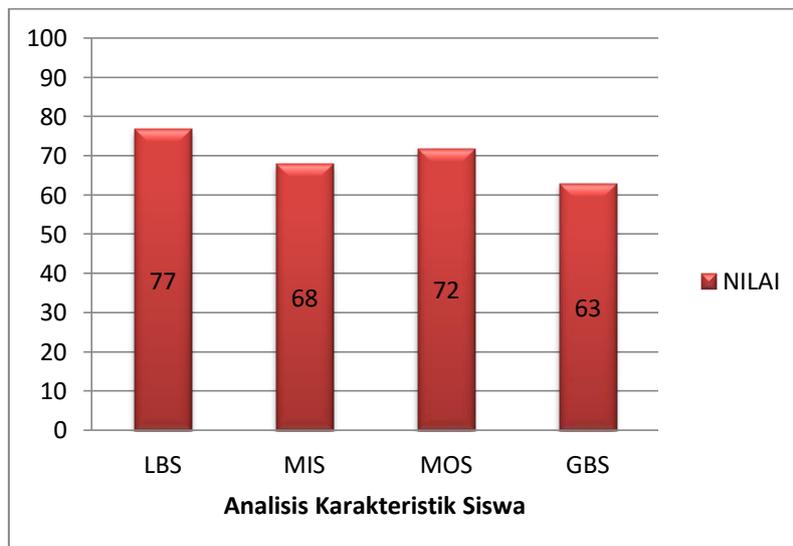
**Tabel 2. Analisis Pemanfaatan TIK Dalam Pembelajaran**

Pemanfaatan TIK Dalam Pembelajaran	Nilai
Mendesain Bahan Ajar Berbasis TIK	71
Penguasaan <i>Software</i>	79
Membuat Bahan Ajar Berbasis TIK menggunakan <i>Software</i>	77
Memanfaatkan Bahan Ajar Berbasis TIK dalam Pembelajaran	71

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa guru sudah memanfaatkan TIK dalam pembelajaran. Sesuai data hasil analisis guru terhadap pemanfaatan TIK dalam pembelajaran berada pada rentang nilai 71-79. Hasil analisis menunjukkan guru sudah memanfaatkan TIK dalam

menciptakan bahan ajar berbasis TIK serta Bahan Ajar Berbasis TIK pada kegiatan belajar mengajar yaitu dengan nilai 71 pada kategori cukup. Dalam penguasaan *software* yaitu dengan nilai 79 kategori baik. Dalam membuat bahan ajar berbasis TIK dengan *software* berada pada kategori baik dengan nilai 77. Secara keseluruhan guru sudah cukup baik menggunakan TIK dalam pembelajaran namun belum efektif serta belum sejalan dengan potensi teknologi yang ada di sekolah.

Hasil penelitian kedua adalah analisis karakteristik siswa. Data diperoleh melalui lembar angket siswa yang disebarakan kepada 35 orang siswa Fase F kelas XI. Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik siswa tergolong cukup memiliki nilai rata-rata 68. Terdapat 4 indikator karakteristik siswa yang disajikan yaitu: 1) latar belakang siswa (LBS), 2) minat siswa (MIS), 3) motivasi siswa (MOS), dan 4) gaya belajar siswa (GBS). Data karakteristik siswa didapatkan melalui hasil analisis angket oleh siswa kelas XI. Hasil analisis karakteristik siswa dapat diamati pada Gambar 1.



**Gambar 1. Analisis Karakteristik Siswa**

Berdasarkan data pada Gambar 1 menunjukkan bahwa karakteristik siswa kelas XI Fase F SMAN 6 Padang dalam pembelajaran fisika. Data menunjukkan bahwa keempat indikator termasuk dalam kategori yang cukup untuk motivasi belajar. mendapat nilai 72, minat belajar mendapat nilai 68 , dan nilai paling tinggi adalah Latar belakang siswa dengan nilai 77. Siswa memberikan nilai 63 untuk gaya belajar mereka, yang dianggap memiliki kualitas paling rendah. Sementara latar belakang belajar siswa memperoleh nilai lebih tinggi. Secara keseluruhan karakteristik siswa sudah cukup baik namun beberapa faktor internal siswa belum mendukung pembelajaran fisika untuk mencapai hasil yang optimal.

Hasil penelitian ketiga adalah analisis kemampuan awal siswa. Analisis kemampuan awal yang dinilai yaitu keterampilan berpikir kreatif dan pengetahuan siswa. Analisis keterampilan berpikir kreatif didapatkan melalui tes soal. Hasil belajar siswa diamati di hasil ujian tengah semester siswa kelas XI Fase F SMAN 6 Padang. Hasil analisis ini berdasarkan pada parameter statistik deskriptif. Berdasarkan observasi awal selama penelitian, diperoleh nilai berpikir kreatif siswa dan pengetahuan siswa yang bisa diamati pada Tabel 3

**Tabel 3. Parameter Statistik Pengetahuan dan Keterampilan Siswa**

Parameter Statistik	Pengetahuan	Berpikir Kreatif
Jumlah siswa	35	35
Rata-rata	52,3	50,1
Modus	31	45
Median	55	42

Parameter Statistik	Pengetahuan	Berpikir Kreatif
Nilai terendah	34	25
Nilai tertinggi	82	62
Jangkauan	48	37

Berdasarkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai terendah dari penilaian pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif siswa secara terpisah-pisah masing-masing 34 dan 25. Sedangkan nilai tertinggi berturut-turut yaitu 82 dan 62. Rata-rata pengetahuan siswa yaitu 52,3 dan keterampilan berpikir kreatif siswa yaitu 50,1. Kondisi ini mengindikasikan bahwasannya nilai rata-rata pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif siswa tergolong kurang. Jangkauan nilai dari hasil penilaian pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif siswa berturut-turut adalah 48 dan 37. Nilai yang sering muncul pada penilaian pengetahuan serta keterampilan berpikir kreatif siswa yaitu 31 dan 45. Kedua nilai ini berada pada kategori kurang. Nilai tengah dari penelitian pengetahuan serta keterampilan berpikir kreatif siswa adalah 55 dan 42. Kedua nilai ini juga berada pada nilai kurang. Berdasarkan kedua penilaian tersebut dapat dilihat jika pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif siswa belum mencapai hasil yang diharapkan sehingga hal tersebut mengharuskan adanya inovasi dalam pembelajaran sehingga nantinya hasil yang didapatkan lebih optimal.

### Pembahasan

Hasil penelitian ini berupa hasil analisis kebutuhan bahan ajar digital fluida statis terintegrasi STEM. Penelitian ini menganalisis kebutuhan bahan ajar digital fluida statis yang terintegrasi STEM. Pada tahap analisis kebutuhan, dilaksanakan melalui analisis terhadap guru dan siswa. Analisis guru dilakukan terhadap penggunaan TIK pada proses belajar mengajar. Hasil analisis pemanfaatan TIK pada pembelajaran diperoleh bahwa guru sudah cukup baik dalam penggunaan TIK untuk bahan ajar. Analisis siswa dilakukan terhadap kemampuan awal siswa meliputi keterampilan berpikir kreatif serta hasil belajar siswa. Diperoleh bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa masih tergolong kurang. Selanjutnya hasil belajar siswa yang terlihat berdasarkan hasil ujian tengah semester masih berada pada kategori kurang.

Pertama, analisis pemanfaatan TIK dalam pembelajaran di sekolah berada pada kategori yang cukup, namun belum efektif serta belum sejalan dengan potensi teknologi yang ada di sekolah. Kedua, analisis karakteristik siswa didapatkan bahwa motivasi, minat, dan gaya belajar siswa berada pada kategori cukup. Secara keseluruhan karakteristik siswa sudah cukup baik namun beberapa faktor internal siswa belum memberikan dukungan yang cukup dalam pembelajaran fisika untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Ketiga, analisis keterampilan awal berpikir kreatif siswa berada dalam golongan kurang. Ini disebabkan oleh dominasi guru selama proses pendidikan, akibatnya siswa minim keterlibatan pada aktifitas berpikir dan interaksi antar sesama siswa (Mahdalena&Musnar, 2020).

Terakhir, analisis hasil belajar siswa didapatkan bahwa hasil ujian tengah semester tergolong kurang. Ini terjadi karena fakta bahwa kebanyakan siswa masih tidak bisa menghubungkan apa yang mereka kuasai melalui pendekatan yang diterapkan. Akibatnya, mereka menghadapi kendala dalam menguasai inti materi (Haya et al, 2022). Disamping itu rendahnya hasil belajar juga disebabkan oleh pembelajaran yang kurang efektif (Tarigan et al, 2019). Berdasarkan hasil studi awal di SMA Negeri 6 Padang, bisa ditarik kesimpulan bahwa guru dan siswa memerlukan pengembangan bahan ajar digital fluida statis terintegrasi STEM guna membangun penguasaan konsep serta keterampilan berpikir kreatif siswa.

### SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang dilakukan terdapat tiga temuan dari analisis kebutuhan dalam penelitian ini. Pertama, pemanfaatan TIK dalam kriteria cukup dengan nilai rata-rata 74, namun belum efektif serta belum sejalan dengan potensi teknologi yang ada di sekolah. Kedua, karakteristik siswa tergolong cukup dengan nilai rata-rata 68. Ketiga, hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif siswa tergolong kurang dengan nilai rata-rata 52,3 dan 50,1. Berdasarkan temuan dari analisis kebutuhan, Bisa diambil kesimpulan bahwa pengembangan

bahan ajar digital fluida statis terintegrasi STEM guna membangun penguasaan konsep serta keterampilan berpikir kreatif siswa amat penting bagi guru ataupun siswa.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan rasa terima kasih untuk Kepala SMAN 6 Padang, Ibu Haryanti, yang sudah mengizinkan penelitian ini dilaksanakan di sekolah yang dipimpinnya. Disamping itu, penulis mengungkapkan banyak rasa terima kasih kepada Ibu Erna Dewita, Ibu Santi Wamra, dan Ibu Yusra Delmira, serta siswa kelas XI F5 yang telah menyatakan minat mereka untuk berkontribusi pada penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini yakni supaya menggunakan data awal ini sebagai referensi pada pengembangan bahan ajar digital fluida statis terintegrasi STEM yang bertujuan untuk membangun penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Pada akhirnya, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah mendorong peneliti untuk menulis artikel ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asrizal, & Utami, A. W. 2021. Effectiveness of Mechanical Wave Learning Material Based on ICT Integrated CTL to Improve Students Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*,7(4), 632–641
- Asrizal, Yurnetti, & Usman, E. A. 2022. ICT Thematic Science Teaching Material With 5E Learning Cycle Model To Develop Students' 21St-Century Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 61–72.
- Çevik, C., Ciğerci, Y., Kılıç, İ., & Uyar, S. 2020. Relationship Between Smartphone Addiction and Meaning and Purpose of Life in Students of Health Sciences. *Perspectives in Psychiatric Care*,56(3), 705–711.
- Damayanti, A. E., Syafei, I., Komikesari, H., & Rahayu, R. (2018). Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 63–70. <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>
- Diandita, E. R., Johar, R., & Abidin, T. F. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Metakognitif Siswa Smp Pada Materi Lingkaran Berdasarkan Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 79–97. <https://doi.org/10.22342/jpm.11.2.2533>.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning. *Journal of Education*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Faoziyah, N. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan STEM Berbasis PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(Vol 11 No 1), 50–64. <https://doi.org/10.23969/pjme.v11i1.3942>
- Juwita, E., & Rosidin, U. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas IX MTs Negeri 1 Lampung Barat Pada Materi Bioteknologi Berbasis Etnosains. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 10(2), 232–242. <https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.12105>
- Haya, C. Sinaga, Dwi Puji A. Z., Elisa M. S., Intan A. A., Juita T., Rizky H., Tengku S., (2022). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Menerapkan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi Kelas VIII SMP Negeri 6 Percut Sei Tuan Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Penggerak Pendidikan (JPP)*
- Mulyani, F., & Haliza, N. 2021. Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*,3(1), 101–109
- Nugroho, A.S. & Haritanto, W. 2022. Metode Penelitian Kuantitatif dengan Pendekatan Statistika (Teori, Implementasi & Praktik dengan SPSS). Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Pixyoriza, P., Nurhanurawati, N., & Rosidin, U. (2022). Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(01), 76–87. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i01.17541>
- Rahmayani, M., & Asrizal, A. 2023. Enhancing Student's Skills: Need Analysis To Develop E-Modul Integrated Problem-Based Learning Model On Smartphone-Based. *Physics Learning and Education*, 1(2), 81-90
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5),

4341–4350. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>

- Satriadi. Moeins, A. Agusven, T. Sjukun. & Sumardin. 2023. Metode Penelitian Kuantitatif. Pasaman Barat: Penerbit Azka Pustaka.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2022. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Tarigan, A. A. Gede Agung, D. P. Parmiti. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Bermuatan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Technology*, 3(3)