



Analisis Kebutuhan Pengembangan Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM di Era Digital Mengakomodasi Ragam Gaya Belajar dan Pengetahuan Awal

Viyanti¹ , Agus Suyatna², Ani Latifatun Naj'iyah³

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lampung^{1,2,3}

Jl. Sumantri Brojonegoro no. 01, Bandar Lampung, 35141, Indonesia

| viyanti.1980@fkip.unila.ac.id  | DOI: <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i1.313> |

Abstrak

Strategi pembelajaran berbasis STEM merupakan sistematika pembelajaran dengan memanfaatkan prasarana pendukung digital mengakomodasi sains, teknologi, teknik dan matematika. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan analisis kebutuhan strategi pembelajaran fisika di era digital untuk memfasilitasi keterampilan Abad 21 mengakomodasi perbedaan gaya belajar dan pengetahuan awal. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif. Adapun guru fisika, silabus dan materi pembelajaran fisika, serta siswa kelas XI sebagai objek penelitian. Instrumen pengumpulan data terdiri dari lembar pedoman wawancara, silabus fisika dan dokumen materi pembelajaran, dan lembar tes awal penalaran ilmiah dan performance berargumentasi. Data penelitian dianalisis dengan statistik deskriptif. Berdasarkan analisis data diperoleh: 1). pengetahuan guru terkait strategi pembelajaran fisika berbasis STEM di era digital yang memfasilitasi keterampilan Abad 21 mengakomodasi perbedaan gaya belajar dan pengetahuan awal masih rendah, 2) materi pembelajaran fisika pada buku teks fisika dan LKS fisika siswa kelas XI belum mengakomodasi ragam gaya belajar dan pengetahuan awal dalam kategori cukup, 3) rata-rata pencapaian penalaran ilmiah dan performance berargumentasi siswa pada pembelajaran fisika siswa tergolong dalam kategori rendah.

Kata kunci: strategi pembelajaran, era digital, penalaran ilmiah, performance argumentasi, gaya belajar

Abstract

STEM-based learning strategies are learning systematics by utilizing digital supporting infrastructure to accommodate science, technology, engineering and mathematics. This study aims to describe the analysis of the needs of physics learning strategies in the era digital to facilitate 21st Century skills to accommodate differences in learning styles and prior knowledge. The method used in this research is descriptive method. The physics teacher, syllabus and physics learning material, as well as class XI students as research objects. The data collection instruments consisted of interview guide sheets, physics syllabus and learning material documents, and preliminary test sheets for scientific reasoning and performance argumentation. The research data were analyzed using descriptive statistics. Based on data analysis obtained: 1). teacher knowledge regarding physics learning strategies STEM-based in the era digital that facilitates 21st Century skills to accommodate differences in learning styles and prior knowledge is still low, 2) physics learning materials in physics textbooks and physics worksheets for class XI students have not accommodated a variety of learning styles and prior knowledge in the sufficient category, 3) the average achievement of scientific reasoning and the performance argumentation of students in physics learning is in the low category.

Keyword: Learning strategy, digital era, scientific reasoning, performance argumentation, learning style

Article Info:

Received:

06/09/2020

Revised:

03/10/2020

Accepted:

04/01/2021



1. Pendahuluan

Strategi pembelajaran idealnya memuat materi pembelajaran dan langkah membelajarkannya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Langkah pembelajaran suatu konsep materi adalah representasi interaksi aktif antara peserta didik dan pendidik dalam kelas. Dengan kata lain, bentuk aktivitas menerima, mempraktikkan, mencipta, antara peserta didik dan pendidik. Peristiwa pembelajaran adalah aktivitas pendidik memindahkan ilmu, membina, memberikan kenyamanan belajar [1].

Masing-masing aktivitas dalam pembelajaran tidak sepenuhnya dapat dijamin keberhasilannya karena tergantung seberapa interaktifnya seorang pendidik dalam pengelola maupun penerapannya. Aktivitas pembelajaran di kelas seharusnya mampu membekali dan melatih siswa menghadapi abad ke-21 dengan baik. Bentuk aktivitas dan penerapannya setidaknya memuat empat kemampuan: berpikir, bekerja, pemanfaat alat kerja, dan keterampilan hidup. Sejalan dengan pendapat bahwa aktivitas pendidik semestinya dapat membekali siswa pada keempat kemampuan yang dibutuhkan abad ke-21 [2].

Era digital adalah masa dimana pemanfaatan teknologi digital pada abad 21 menjadi hal utama dalam semua lini kehidupan. terkait hal tersebut, strategi pembelajaran di era digital dapat dikatakan sebagai proses pembelajaran yang difasilitasi teknologi digital yang perlu mendapatkan perhatian penuh. Pergeseran strategi pembelajaran di era digital ini mengubah cara pandang pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Artinya interaksi yang terjadi antara pendidik dan peserta didik terjadi dari jarak jauh. Interaksi jarak jauh bersifat interaktif, baik melalui video, maupun bentuk-bentuk lain. Konsep strategi pembelajaran di era digital menjadi fokus yang menarik dikembangkan dan diterapkan. Peserta didik dapat belajar di mana saja dan kapan saja sesuai yang diinginkan. Pendidik dapat menghasilkan materi pembelajaran dalam bentuk digital dan didistribusikan ke peserta didik melalui jaringan internet. Aktivitas pembelajaran di era digital diarahkan pada kegiatan pendidik menjawab pertanyaan, mendiskusikan materi, dan membantu memecahkan permasalahan tanpa harus tatap muka langsung dengan peserta didik.

Faktanya dalam aktivitas pembelajaran pemenuhan kebutuhan pengetahuan akan konsep suatu materi tidak seluruh peserta didik menguasai disinyalir disebabkan oleh perbedaan gaya belajar dan kemampuan awal serta rendahnya keterampilan penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi peserta didik. Oleh karena itu dibutuhkan strategi pembelajaran di era digital yang melatih penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi dengan mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal peserta didik. Strategi pembelajaran berbasis STEM merupakan sistematika pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, teknik dan matematika serta pemanfaatan fasilitas pembelajaran untuk mencapai tujuan [3], [4]. Strategi pembelajaran tersebut disinyalir mampu menjamin jalinan kerjasama interaktif sehingga keberhasilan pembelajaran dapat tercapai.

Peran guru sangat dibutuhkan dalam mengoptimalkan ragam gaya belajar peserta didik dengan memanfaatkan berbagai strategi pembelajaran dan menerapkannya secara fleksibel. Sejalan dengan pendapat beberapa ahli yaitu: (1) Gaya belajar merupakan cara terbaik bagi siswa dalam pemrosesan informasi meliputi visual, auditory dan kinestetik [5], [6]. (2) peserta didik memiliki lebih dari satu gaya belajar yang mendominasi [7]. Akibatnya, gaya belajar berpotensi merubah peserta didik sesuai dengan pengalaman belajar yang diterima [8]. Ragam gaya belajar yang berbeda berakibat adanya variasi penalaran ilmiah peserta didik [9], yaitu sistematis dan logis dalam berpikir dan penyelesaian masalah [10]. Strategi pembelajaran yang sejalan dengan gaya belajar berdampak positif terhadap hasil belajar [11], [12].

Pengetahuan awal merupakan bekal pengetahuan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru [13]. Pengetahuan awal dapat digali sebelum proses pembelajaran. Beberapa ahli mengungkapkan bahwa: (1) pengetahuan awal meliputi *declaratif knowledge* (*knowledge of facts* dan *knowledge of meaning*) dan *procedural knowledge* (*integration of knowledge* dan *Application of knowledge* [14].

(2) Kualitas penalaran peserta didik dapat dipengaruhi oleh pengetahuan awal dan (3) performance berargumentasi peserta didik [15]. Dan (4) tingkat pengetahuan awal peserta didik perlu dipahami oleh guru untuk menentukan strategi yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran [16].

Berdasarkan paparan di atas, telah tersedia strategi pembelajaran untuk memfasilitasi kualitas penalaran ilmiah dan performance berargumentasi peserta didik, namun konten dan langkah pembelajaran belum berbasis STEM dengan mengakomodasi ragam gaya belajar dan pengetahuan awal. Merancang strategi pembelajaran berbasis STEM di era digital mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal mengutamakan kegiatan inti praktek sains menjadi kebutuhan strategi pembelajaran di era digital dimana membantu dan melatih peserta didik mengungkapkan pengetahuan selain konten. Strategi ini pula disinyalir mampu membentuk kerangka kerja analitis dalam melatih penalaran ilmiah dan performance berargumentasi.

2. Metode

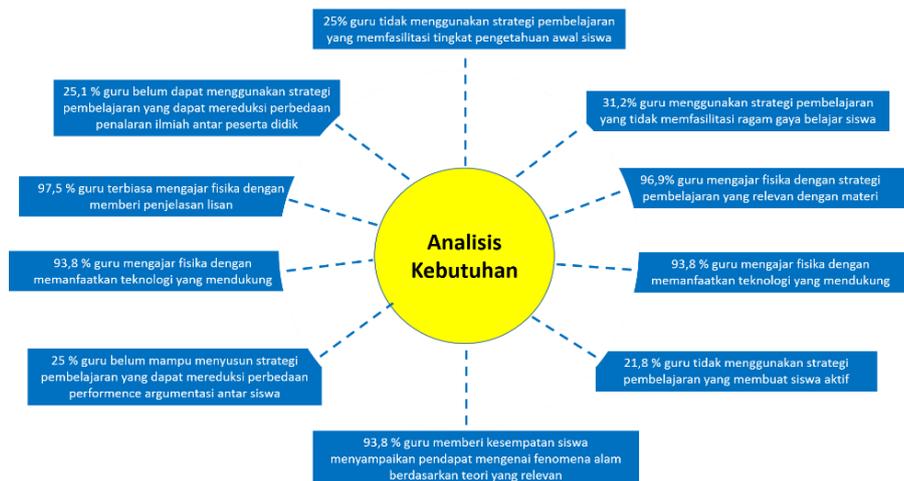
Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Dalam penelitian awal ini ada tiga objek yang diselidiki yaitu guru Fisika, silabus dan bahan ajar Fisika, dan siswa SMA kelas XI. Guru Fisika kelas XI digunakan untuk mendapatkan informasi tentang strategi pembelajaran Fisika yang diterapkan di sekolah. Ada tiga puluh guru Fisika di wilayah Provinsi Lampung yang diwawancarai untuk mendapatkan informasi ini. Silabus dan bahan ajar merupakan objek kedua untuk mendapatkan informasi adanya berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan siswa yang beragam yang diakomodasi pada materi pembelajaran Fisika dan penerapannya. Disisi lain siswa di Wilayah Provinsi Lampung digunakan untuk mendapatkan informasi pencapaian penalaran ilmiah dan performance berargumentasi siswa pada pembelajaran fisika. Jumlah siswa yang terlibat dalam pengumpulan informasi ini adalah 84 orang.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pendahuluan ini terdiri dari dua bagian yaitu wawancara dan dokumentasi. Wawancara digunakan untuk mendapatkan data tentang strategi pembelajaran Fisika yang diterapkan guru. Instrumen yang digunakan adalah lembar pedoman wawancara. Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data tentang strategi pembelajaran Fisika berbasis STEM dan penerapannya.

Dokumen yang digunakan mencakup silabus, buku teks, dan LKS Fisika kelas XI. Instrumen yang digunakan adalah lembar penilaian dokumen. Tes awal pencapaian penalaran ilmiah dan kinerja berargumentasi siswa pada pembelajaran fisika digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang penalaran ilmiah dan kinerja berargumentasi di era digital. Instrumen yang digunakan adalah lembar tes penalaran ilmiah dan kinerja berargumentasi siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

Integrasi STEM dalam proses pembelajaran berperan penting dalam rangka mencapai keterampilan abad 21, dimana segala aspek pendidikan dituntut berbasis teknologi. Strategi pembelajaran merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran yang menentukan keefektifan proses pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran. Tuntutan strategi pembelajaran yang digunakan di era digital harus menitik beratkan pada efisiensi proses pembelajaran. Pengetahuan guru fisika terkait strategi pembelajaran fisika berbasis STEM yang dapat diaplikasikan dalam mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal siswa masih tergolong rendah. Adapun hasil analisis kebutuhan guru ditunjukkan pada [Gambar 1](#).



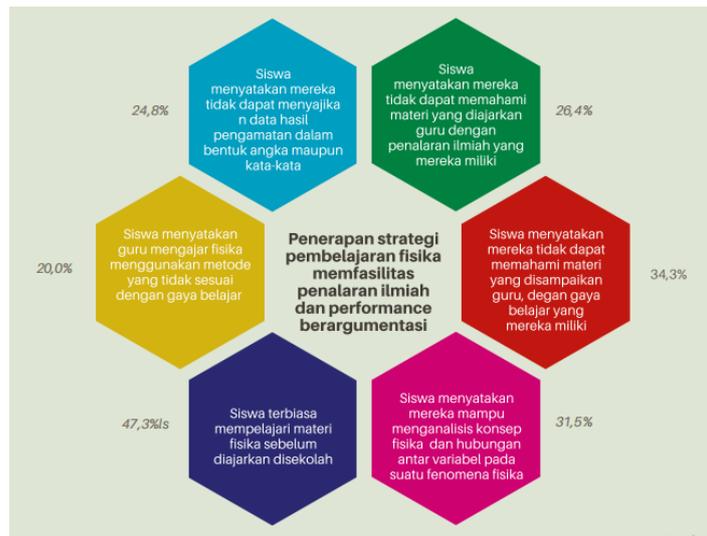
Gambar 1. Hasil analisis kebutuhan guru terhadap strategi pembelajaran

Strategi pembelajaran yang akan dikembangkan menawarkan kemudahan siswa dalam memahami materi berdasarkan gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal. Pemenuhan kebutuhan pengetahuan akan konsep suatu materi oleh seluruh peserta didik dengan berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal disinyalir dapat dicapai dengan hadirnya strategi pembelajaran ini. Harapannya strategi pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi: (1) pendukung kegiatan pembelajaran, (2) pendukung keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran. (3) stimulus sikap ingin tahu dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran berdasarkan langkah-langkah pembelajaran yang disusun secara terencana oleh pendidik.

Gambar 1 menunjukkan bahwa 96,9% guru fisika telah menggunakan strategi pembelajaran yang relevan dengan materi, namun kegiatan yang dirancang dalam strategi pembelajaran tidak dapat merangsang seluruh siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, gambar 1 menunjukkan bahwa, meskipun 93,8% guru telah mengajarkan fisika dengan memanfaatkan teknologi pendukung, namun 25% guru belum mampu menyusun strategi pembelajaran yang mampu mereduksi perbedaan penalaran ilmiah antar siswa. Terakut hal tersebut, 31,2% guru belum mampu mengakomodasi gaya belajar peserta didik melalui strategi pembelajaran yang dikembangkan dan 25% guru menggunakan strategi pembelajaran yang belum memfasilitasi tingkat pengetahuan awal peserta didik sehingga disinyalir tidak mampu mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi antar peserta didik.

Strategi pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan STEM dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal peserta didik [17]. Penggunaan strategi pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat memfasilitasi penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi antar peserta didik dengan mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal siswa, sehingga seluruh peserta didik memiliki penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi yang baik meskipun mereka memiliki gaya belajar dan pengetahuan awal yang berbeda-beda.

Hasil penelitian pendahuluan kedua mengindikasikan bahwa penggunaan strategi pembelajaran fisika berbasis STEM dalam mengedukasi penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi siswa termasuk dalam kategori cukup. Adapun hasil analisis kebutuhan disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil analisis kebutuhan siswa terhadap penggunaan strategi pembelajaran

Gambar 2 merepresentasikan sudut pandang siswa terkait penggunaan strategi pembelajaran fisika dalam keseharian guru di kelas. Respon pada angket hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru dan siswa membutuhkan strategi pembelajaran yang representatif dalam mendukung strategi pembelajaran yang dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal peserta didik serta mampu memfasilitasi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi antar peserta didik. Strategi pembelajaran yang disusun secara sistematis memungkinkan siswa belajar.

Strategi pembelajaran yang dikemas sesuai dengan kebutuhan tujuan pembelajaran merupakan modal pembelajaran pada proses perbaikan dan peningkatan kemampuan siswa. Berdasarkan data 20% siswa menyatakan metode yang diterapkan guru di kelas belum mampu mengakomodasi berbagai gaya belajar. Akibatnya, 24,8% siswa memiliki kemampuan penalaran ilmiah yang rendah sehingga mengalami kesulitan dalam menyajikan data dalam bentuk angka dan pernyataan. Serta 26,4% siswa kesulitan memahami materi yang disampaikan guru berdasarkan penalaran ilmiah yang dimiliki. Data tersebut merepresentasikan bahwa strategi pembelajaran bukan hanya sekedar urutan pembelajaran sistematis yang diarahkan agar peserta didik dapat menjadikan data, fakta dan konsep sebagai alat melatih kemampuan berpikir siswa dalam menghadapi dan memecahkan masalah. Artinya, strategi pembelajaran harus memuat tahapan siswa berpikir, bertanya, dan memecahkan masalah secara mandiri, dengan demikian peserta didik mampu menemukan konsep secara mandiri, tidak bergantung kepada guru.

Penggunaan strategi pembelajaran yang sistematis dalam pembelajaran memberikan keuntungan yaitu: 1). siswa lebih aktif, 2). konsep materi terserap baik dan jelas, 3). mendorong integrasi pengalaman belajar, 4). tumbuhnya improvisasi pengetahuan, sikap dan pengetahuan ilmiah yang diperlukan.

Hasil penelitian pendahuluan ketiga terkait penerapan strategi pembelajar dapat didukung dengan penggunaan bahan ajar berupa buku teks dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Penggunaan buku teks dan LKPD dalam implementasi strategi pembelajaran menurut Depdiknas tahun 2006, mendukung tercapainya kompetensi dasar yang telah ditetapkan, dimana peserta didik harus memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang baik. Adapun data hasil analisis kebutuhan tersaji pada **Gambar 3 dan 4**.

A. Sumber Energi

Salah satu sumber daya alam yang penting adalah energi. Setiap manusia membutuhkan energi untuk menghangatkan atau mendinginkan rumah, menjalankan mesin pabrik atau kendaraan, menghidupkan lampu, dan masih banyak lagi hal yang membutuhkan energi. Sumber energi terbagi menjadi dua, sumber energi terbarukan dan juga sumber energi tidak terbarukan.

1. Sumber Energi Terbarukan

Sumber energi yang dapat digunakan kembali dinamakan sumber terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Dengan memanfaatkan sumber daya terbarukan, kita dapat membantu melestarikan Bumi. Contoh dari sumber energi terbarukan adalah sebagai berikut.

Ø Energi Surya (Tenaga Surya)

Energi surya memiliki peranan paling penting diantara sumber energi lainnya. Matahari melepaskan sumber energi dalam jumlah yang sangat besar dari hasil reaksi fusi nuklir bahan-bahan penyusun. Matahari menyalurkan energi dalam wujud panas yang bersih, tanpa bahan pencemar lingkungan. Sel surya dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik.

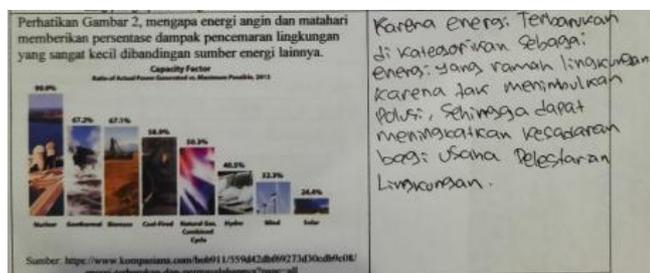
banan penyusun. Matahari menyalurkan energi dalam wujud panas yang bersih, tanpa bahan pencemar lingkungan. Sel surya dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik.



Ø Energi Angin (Tenaga Angin)
Kincir angin pertama kali digunakan untuk menggerakkan alat penggiling gandum. Kini, kincir angin digunakan untuk memompa air dari bawah tanah, juga memutar generator turbin untuk menghasilkan listrik tanpa polusi.



Gambar 3. Contoh buku teks energi terbarukan (<http://halofisika.blogspot.com/2016/08/sumber-daya-energi.html>)



Gambar 4. Contoh LKPD energi terbarukan

Tinjauan analisis kebutuhan pengembangan strategi pembelajaran fisika berbasis STEM juga dianalisis melalui data penggunaan buku teks dan LKPD yang biasa digunakan guru di lapangan. Asumsinya kedua perangkat tersebut merupakan alat bantu terlaksanakannya strategi pembelajaran yang telah ditentukan. Adapun buku teks dan LKPD yang dianalisis terlihat pada Gambar 3 dan 4. Gambar 3 merepresentasikan bagaimana materi energi terbarukan dipaparkan secara rinci untuk membangun konsep siswa terkait materi energi terbarukan. Namun, disisi lain masih belum tergambar aktifitas yang memuat komponen lain selain pemahaman materi (mis. keterampilan berpikir, memecahkan masalah). Padahal beberapa ahli mengungkapkan bahwa: (1) bahan ajar merupakan representasi bentuk informasi yang disusun secara sistematis dalam rangka mendukung kegiatan pembelajaran [18], [19]. Bahan ajar yang baik harus memuat karakteristik: (1) meningkatkan minat baca, (2) mudah digunakan, (3) memuat tujuan instruksional, (4) susunan pengalaman belajar fleksibel, (5) minimal memuat kebutuhan siswa dan kompetensi yang harus dicapai siswa, (6) fokus melatih kemampuan, (7) mengakomodasi kesulitan belajar, (8) gaya penulisan komunikatif [20].

Gambar 4 merepresentasikan bagaimana pengetahuan siswa dikemas dalam sebuah LKPD. LKPD yang disusun berdasarkan Gambar 4 telah memuat standar proses dalam pembelajaran yaitu kegiatan mengamati gambar, mengumpulkan informasi berdasarkan gambar, dan pada akhir kegiatan siswa mengkomunikasikan jawabannya. Namun, disisi lain LKPD yang disusun hanya mengakomodir kemampuan menghafal, dan mengingat materi pelajaran, tanpa diarahkan untuk memahami materi pelajaran, dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan kondisi LKPD yang tersedia ini belum mampu mengakomodasi penalaran ilmiah dan kinerja berargumentasi siswa.

Akibatnya, konsep yang terserap oleh siswa akan mudah terlupakan. Idealnya LKPD yang tersusun mampu memberikan pemahaman kepada siswa dalam mengenal, memahami berbagai permasalahan yang tersaji dalam soal. Informasi yang tersaji berasal dari fenomena yang ada disekitar siswa, sehingga siswa menjadi lebih tertantang untuk menemukan informasi yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahannya. Kondisi ini sejalan dengan beberapa pendapat ahli, bahwa: (1) LKPD sebagai sarana membantu dan mempermudah interaksi efektif untuk meningkatkan aktivitas peserta didik [21], (2) LKPD sebagai sumber belajar yang dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran alami siswa. Berdasarkan hal tersebut sangat dibutuhkan buku teks yang mampu menunjang implementasi strategi pembelajaran fisika berbasis STEM yang dikembangkan, sehingga melalui strategi ini seluruh gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal siswa terfasilitasi.

Hasil terakhir dari penelitian pendahuluan ini diperoleh dari kegiatan wawancara terhadap siswa. Hasil wawancara yang ditunjukkan pada Gambar 5 mengindikasikan bahwa nilai rata-rata penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi di era digital berada pada kategori rendah. Hal tersebut diduga disebabkan oleh beberapa hal diantaranya siswa belum terbiasa menggunakan penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi dalam kegiatan pembelajaran, proses pembelajaran kurang maksimal dalam mengedukasi penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi, bahan ajar yang kurang melatih penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi, dan kurangnya penerapan *assesment* penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi. Adapun data hasil yang diperoleh disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil analisis kebutuhan ditinjau dari rata-rata nilai pencapaian penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi siswa

Gambar 5 merepresentasikan bahwa pelaksanaan pembelajaran fisika di kelas harus memperhatikan beberapa aspek, yaitu: 1). keterlaksanaan pembelajaran fisika, 2). cara menuangkan konsep Fisika dalam pembelajaran, 3). menetapkan bahwa permasalahan sebagai representasi implementasi pembelajaran, dan 4). faktor penghambat permasalahan dalam menerapkan pembelajaran Fisika. Dari analisis terhadap hasil wawancara dapat dinyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan energi terbarukan yang dikarenakan materi sulit diterapkan, kurangnya kemampuan bahan ajar dalam mengakomodasi berbagai gaya belajar dan pengetahuan awal, kegiatan pembelajaran yang menguntungkan sebagian siswa dengan gaya belajar tertentu dan memiliki pengetahuan awal yang tinggi akibatnya penalaran ilmiah dan *performance*

berargumentasi sulit dilatihkan. Beberapa ahli berpendapat bahwa: (1) terdapat hubungan positif antar penalaran ilmiah dan hasil belajar siswa [22], (2) penalaran ilmiah secara signifikan berdampak pada kegiatan pembelajaran [23]. (3) Guru berkewajiban mengarahkan dan meningkatkan penalaran ilmiah siswa [24]. (4) penalaran ilmiah dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswa [25]. Penalaran ilmiah dapat menggambarkan kualitas *performance* berargumentasi siswa.

Melatihkan *performance* berargumentasi siswa dalam pembelajaran merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan penalaran ilmiah siswa. Namun disisi lain siswa juga mengalami kesulitan dalam mengembangkan *performance* berargumentasi. Idealnya penekanan struktur keterampilan berargumentasi dalam proses pembelajaran menjamin transformasi keterampilan berargumentasi siswa, *performance* berargumentasi yang terlatih menandakan telah ada proses kognitif yang mengarah pada kemampuan untuk mengidentifikasi pertanyaan, fakta, pengetahuan yang relevan, ide kreatif, dan merumuskan prediksi [26], [27].

Mengingat betapa pentingnya penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi dalam proses pembelajaran maka dibutuhkan strategi pembelajaran yang mampu mengedukasi penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi siswa. Strategi pembelajaran dengan kegiatan yang mengedukasi penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi dapat digunakan sebagai solusi alternatif dalam mengatasi rendahnya penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi siswa di era digital. Meskipun proses pembelajaran diikuti dan dilakukan oleh seluruh peserta didik akan tetapi masih terdapat kemungkinan adanya perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi yang dimiliki oleh siswa yang dikarenakan adanya perbedaan gaya belajar dan pengetahuan awal siswa, yang mengakibatkan proses pembelajaran kurang maksimal dan efektif. Dimana hanya peserta didik yang memiliki gaya belajar yang sesuai dengan yang digunakan guru dapat berperan aktif dan mengembangkan potensi yang dimiliki. Sementara siswa lain hanya sekedar mengikuti proses pembelajaran sebagai kewajiban.

4. Kesimpulan

Pendidikan era digital menuntut siswa untuk memiliki keterampilan abad 21 dan mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran. Namun pada faktanya tidak seluruh peserta didik dapat memiliki keterampilan tersebut. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal siswa. Strategi pembelajaran yang memuat kegiatan-kegiatan yang mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal peserta didik dapat dijadikan sebagai solusi dalam mengatasi adanya perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi siswa, sehingga dengan penerapan strategi pembelajaran ini proses pembelajaran tidak hanya menguntungkan bagi siswa-siswa tertentu. Strategi pembelajaran yang diduga dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal peserta didik serta dapat mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi antar siswa yaitu strategi pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan pendekatan STEM yang memuat kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal siswa serta memuat kegiatan-kegiatan yang melatih penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi siswa.

Acknowledgement

Tim peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada LP2M Universitas Lampung yang telah membiayai penelitian ini melalui skim PTM tahun 2020

Daftar Pustaka

- [1] D. Leclercq dan M. Poumay, "The 8 Learning events model and its principles," *Retrieved August*, vol. 20, hlm. 2006, 2005.
- [2] K. Paige, B. Bentley, dan S. Dobson, "Slowmation: A Twenty-First Century Educational Tool for Science and Mathematics Pre-Service Teachers.," *Aust. J. Teach. Educ.*, vol. 41, no. 2, hlm. n2, 2016.
- [3] N. Rahmah, "Pengembangan Strategi Pembelajaran Dalam Pendidikan Matematika," *Al-Khwarizmi J. Pendidik. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 2, no. 2, hlm. 115–126, 2014.
- [4] A. Abdurrahman, N. NURULSARI, H. Maulina, dan F. ARİYANI, "Design and validation of inquiry-based STEM learning strategy as a powerful alternative solution to facilitate gift students facing 21st century challenging," *J. Educ. Gift. Young Sci.*, vol. 7, no. 1, hlm. 33–56, 2019.
- [5] S. Jaleel dan A. Thomas, "Learning Styles Theories and Implications for Teaching Learning," 2019.
- [6] F. Coffield *dkk.*, "Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review," 2004.
- [7] S. Penger, "Testing Dunn & Dunn's and Honey & Mumford's learning style theories: The case of the Slovenian higher education system," *Manag. J. Contemp. Manag. Issues*, vol. 14, no. 2, hlm. 1–20, 2009.
- [8] J. A. Muin dan S. B. W. Riyanto, "Teacher Competencies for Dyslexia Students," *Univers. J. Educ. Res.*, vol. 8, no. 3, hlm. 904–908, 2020.
- [9] N. L. Hakimah, N. Kuswanti, dan A. W. Wijayadi, "pengaruh gender terhadap hasil belajar siswa kelas vii smp darul ulum 5 jombang mata pelajaran ipa materi pemanasan global menggunakan model pembelajaran discovery learning," *Ed-Humanist. J. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, no. 1, hlm. 616–623, 2020.
- [10] A. Setiawan, "The effect of cognitive styles on reasoning and problem solving ability," *J. Math. Educ. Teach. Pract.*, vol. 1, no. 2, hlm. 87–93, 2020.
- [11] S. Sulistiana, S. Sriyono, dan N. Nurhidayati, "Pengaruh Gender, Gaya Belajar, dan Reinforcement Guru terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMA Negeri Se-Kabupaten Purworejo Tahun Pelajaran 2012/2013," *Radiasi J. Berk. Pendidik. Fis.*, vol. 3, no. 2, hlm. 102–106, 2013.
- [12] G. K. Wardhani, F. S. Rondonuwu, dan M. Sudarmi, "Metode pembelajaran fisika berdasarkan teori multiple intelegence pada materi perpindahan kalor," *Radiasi J. Berk. Pendidik. Fis.*, vol. 6, no. 1, hlm. 42–48, 2015.
- [13] R. Rahmatiah dan S. Kusairi, "Pengaruh scaffolding konseptual dalam pembelajaran group Investigation terhadap prestasi belajar fisika siswa SMA dengan pengetahuan awal berbeda," *J. Pendidik. Fis. Dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, hlm. 45–54, 2017.
- [14] W. Xu, "Learning styles and their implications in learning and teaching," *Theory Pract. Lang. Stud.*, vol. 1, no. 4, hlm. 413–416, 2011.

- [15] W.-T. Yang, Y.-R. Lin, H.-C. She, dan K.-Y. Huang, "The effects of prior-knowledge and online learning approaches on students' inquiry and argumentation abilities," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 37, no. 10, hlm. 1564–1589, 2015.
- [16] T. De Jong, "Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought," *Instr. Sci.*, vol. 38, no. 2, hlm. 105–134, 2010.
- [17] A. Naj'iyah dan A. Suyatna, "Learning Strategies Design to Accommodate Learning Styles, Initial Knowledge and Reduce The Differences of Scientific Reasoning and Argumentation Performance," 2021, vol. 1788, no. 1, hlm. 012031.
- [18] A. H. Hernawan, H. Permasih, dan L. Dewi, "Pengembangan Bahan Ajar," *Dir. UPI Bdg.*, vol. 4, no. 11, 2012.
- [19] N. N. Anggraheni, S. Sriyono, dan N. Ngazizah, "Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik untuk Mengukur Sikap Sosial Peserta Didik SMA Kelas X pada Pembelajaran Fisika," *Radiasi J. Berk. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 2, hlm. 1–6, 2015.
- [20] S. Sukawati, R. M. Ismayani, dan A. Permana, "Penerapan metode project based learning bermuatan iptek dalam mata kuliah penulisan bahan ajar," *Semantik*, vol. 8, no. 2, hlm. 17–23, 2019.
- [21] S. Budiani, S. Sudarmin, dan R. Syamwil, "Evaluasi Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Pelaksana Mandiri," *Innov. J. Curric. Educ. Technol.*, vol. 6, no. 1, hlm. 45–57, 2017.
- [22] N. S. Erlina dan I. Wicaksono, "Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika," 2016, vol. 23, hlm. 473–480.
- [23] K. Suma, "Efektivitas pembelajaran berbasis inkuiri dalam peningkatan penguasaan konten dan penalaran ilmiah calon guru fisika," *J. Pendidik. Dan Pengajaran*, vol. 43, no. 6, hlm. 47–55, 2010.
- [24] N. Nurhayati, L. Yuliati, dan N. Mufti, "Pola penalaran ilmiah dan kemampuan penyelesaian masalah sintesis fisika," *J. Pendidik. Teori Penelit. Dan Pengemb.*, vol. 1, no. 8, hlm. 1594–1597, 2016.
- [25] A. Chandrasegaran, D. F. Treagust, dan M. Mocerino, "Facilitating high school students' use of multiple representations to describe and explain simple chemical reactions.," *Teach. Sci.*, vol. 57, no. 4, hlm. 13–20, 2011.
- [26] C. Chin dan J. Osborne, "Supporting argumentation through students' questions: Case studies in science classrooms," *J. Learn. Sci.*, vol. 19, no. 2, hlm. 230–284, 2010.
- [27] G. Gurkan dan S. Kahraman, "Evaluation of Pre-service Science Teachers' Argumentation Skills, Knowledge Levels and Attitudes Regarding Organ Transplantation and Donation," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 8, no. 2, hlm. 545–558, Apr 2019, doi: 10.12973/eu-jer.8.2.545.