

## ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PjBL-STEM UNTUK MEREDUKSI PERBEDAAN PENALARAN ILMIAH DAN PERFORMANCE ARGUMENTASI

<sup>1</sup>Viyanti, <sup>2</sup>Agus Suyatna, <sup>3</sup>Haza Kurnia Dinatikan, <sup>4</sup>Indah Slamet Budiarti

<sup>1</sup> Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung, Indonesia

E-mail: [viyanti.1980@fkip.unila.ac.id](mailto:viyanti.1980@fkip.unila.ac.id)

<sup>2</sup> Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung, Indonesia

E-mail: [asuyatna@yahoo.com](mailto:asuyatna@yahoo.com)

<sup>3</sup> Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung, Indonesia

E-mail: [haza.kurnia@gmail.com](mailto:haza.kurnia@gmail.com)

<sup>4</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Cenderawasih, Indonesia

E-mail: [indah\\_budiarti@yahoo.com](mailto:indah_budiarti@yahoo.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kebutuhan LKPD berbasis PjBL-STEM yang mampu mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan performance berargumentasi. Data dikumpulkan melalui wawancara, lembar observasi, angket dan analisis dokumen. Hasil pengumpulan data menunjukkan: (1) bahan ajar yang tersedia berupa ringkasan materi dan kumpulan soal, (2) permasalahan yang termuat dalam LKPD belum mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal siswa, serta (3) kurang melatih kemampuan penalaran ilmiah dan performance berargumentasi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peneliti merekomendasikan perlu dikembangkan LKPD yang mampu mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan performance berargumentasi siswa untuk mempermudah guru dalam mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal siswa yang beragam.

**Kata Kunci:** LKPD berbasis PjBL-STEM, penalaran ilmiah, *performance* berargumentasi, gaya belajar, pengetahuan awal.

### ABSTRACT

*This study aims to describe the needs of PjBL-STEM-based LKPD that are able to reduce differences in scientific reasoning and argumentation performance. Data were collected through interviews, observation sheets, questionnaires and document analysis. The results of data collection show: (1) available teaching materials in the form of material summaries and a collection of questions, (2) the problems contained in the LKPD have not accommodated students' learning styles and initial knowledge, and (3) lack of training in scientific reasoning skills and argumentation performance. Based on the results of the needs analysis, the researcher recommends that student worksheets be developed that are able to reduce differences in scientific reasoning and student argument performance to make it easier for teachers to accommodate students' diverse learning styles and initial knowledge.*

**Keywords:** *Students sheet based on PjBL-STEM, scientific reasoning, argumentative performance, learning style, initial knowledge.*

### PENDAHULUAN

Sumber daya manusia berkualitas dapat diusahakan melalui penyelenggaraan pendidikan sistematis dan berkesinambungan (Amin, 2012). Kondisi ini memicu siswa terampil dan mampu bersaing secara global untuk menjawab tantangan bagi tercapainya keterampilan abad 21. Namun kenyataannya dalam proses

pembelajaran tidak semua siswa terampil dan menguasai kompetensi prasyarat hidup di abad 21 disinyalir kurang diakomodasinya perbedaan ragam gaya belajar dan kemampuan awal siswa dalam bahan ajar yang disusun guru. Sejalan dengan pendapat beberapa ahli: (1) pemrosesan informasi dalam pikiran siswa dapat maksimal jika sesuai dengan gaya belajar siswa (Jaleel

& Thomas, 2019), (2) lebih dari satu gaya belajar yang dimiliki siswa dan mendominasi (Penger, 2009), (3) terdapat perbedaan gaya belajar antara individu yang satu dengan lainnya, dan (4) gaya belajar yang sering digunakan adalah visual, auditori, dan kinestetik. Terkait hal tersebut, memfasilitasi gaya belajar dalam keseharian proses pembelajaran siswa memberikan dampak pada: (1) beragamnya pengalaman belajar yang diterima siswa (Mortimore, 2008) dan (2) tumbuhnya ragam penalaran ilmiah peserta didik (Bhat, 2019). Lebih lanjut diungkapkan bahwa selain tidak terfasilitasinya ragam gaya belajar, pengetahuan awal siswa juga menjadi hal yang perlu disoroti dalam aktivitas pembelajaran siswa.

Pengetahuan awal merupakan kemampuan yang telah dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran. Beberapa ahli menyatakan bahwa: (1) pengetahuan awal berguna bagi siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dan memudahkan guru merancang pembelajaran Purwaningrum & Sumardi (2016), (2) pengetahuan awal digali sebelum proses pembelajaran (Hailikari, Nevgi, & Lindblom-Ylänne, 2007), (3) kualitas penalaran siswa dapat dipengaruhi oleh pengetahuan awal (Yang et al., 2002) dan (4) guru perlu memahami tingkat pengetahuan awal siswa dalam rangka menyusun langkah pembelajaran (Kalyuga & Sweller, 2004). Adanya kesulitan guru memfasilitasi pengetahuan awal siswa menyebabkan proses pembelajaran di dalam kelas diarahkan kepada kemampuan untuk menghafal informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi yang diingatnya. Akibatnya siswa kurang terdorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir sebagai upaya peningkatan kualitas pembelajaran.

Perbedaan ragam gaya belajar dan kemampuan awal siswa yang tidak diakomodasi dalam bahan ajar guru memicu siswa kesulitan mengikuti proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, peran guru mendominasi pengoptimalan ragam gaya belajar dan pengetahuan awal peserta didik dengan memanfaatkan berbagai tahapan dalam LKPD yang disusun secara fleksibel sangat diperlukan dalam proses pembelajaran. LKPD merupakan media penunjang pembelajaran untuk memenuhi tuntutan abad 21. Namun banyak dijumpai LKPD yang hanya berupa kumpulan latihan soal saja. Hal ini sangat bertolak belakang dengan hakikat LKPD sesungguhnya yaitu media untuk melatih keterampilan-keterampilan abad 21. LKPD sebagai media penunjang pembelajaran berperan penting dalam pembelajaran karena LKPD: (1) memuat langkah-langkah yang diperlukan dalam rangka memaksimalkan pemahaman siswa dan keterampilan penyerta, (2) menunjang pencapaian tujuan pembelajaran, (3) sebagai panduan siswa untuk melakukan proses pembelajaran, (4) dapat menggunakan pendekatan *STEM* sehingga akan dihasilkan perpaduan antara sikap, kecerdasan, dan keterampilan. LKPD yang terstruktur dan memfasilitasi ragam gaya belajar dan pengetahuan awal disinyalir sebagai bekal siswa memperoleh pengetahuan baru.

Hasil penelitian pendahuluan melalui penyebaran angket kepada guru di wilayah Provinsi Lampung menggunakan *google form* diperoleh hasil: (1) 100 % guru telah menggunakan LKPD namun 60 % muatan bahan ajar/LKPD berisi informasi umum, (2) 55 % bahan ajar/LKPD tidak diproduksi oleh guru sehingga belum mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal siswa, dan

terungkap pula bahwa (3) 40% siswa lebih memahami pembelajaran jika isi materi disertai gambar dan video, 50% siswa lebih memahami saat pembelajaran disertai kegiatan percobaan, dan 10% siswa memahami jika pembelajaran dijelaskan secara lisan. Hal ini disinyalir berdampak pada pembelajaran tidak merujuk pada keterampilan yang diharapkan dan sulit terealisasi pembelajaran aktif. Padahal salah satu perangkat yang dapat mengaktifkan pembelajaran siswa adalah adanya LKPD. Asmawati & Naswandi (2012) mengungkapkan bahwa informasi dari guru kepada peserta didik lebih efektif jika menggunakan media atau sumber pembelajaran untuk menyampaikannya.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan mengembangkan LKPD berbasis PjBL-STEM yang mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal dan mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi pada materi energi tenaga angin dan tenaga air dikarenakan karakteristik materi ini cocok dibelajarkan dengan LKPD berbasis PjBL-STEM. Seperti diketahui, pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) menekankan pembelajaran berpusat pada siswa melalui penugasan proyek. Beberapa ahli berpendapat bahwa: (1) Siwa & Muderawan (2013) dengan PjBL siswa terlatih melakukan penyelidikan, merespon masalah kompleks/menantang, dan melakukan keterampilan abad 21, (2) Grant (2002) menyatakan pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa melakukan penyelidikan mendalam tentang sebuah topik, dan (3) Kubiátko & Vaculová (2011), pembelajaran berbasis proyek memberi ruang siswa untuk menggali dan mengevaluasi informasi untuk menyelesaikan proyeknya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam jenis penelitian deskriptif. Guru Fisika, silabus dan bahan ajar Fisika, dan siswa SMA kelas XI sebagai objek penelitian. Adapun objek pertama penelitian ini adalah 30 guru Fisika yang diwawancarai untuk mendapatkan informasi. Silabus dan bahan ajar merupakan objek kedua untuk mendapatkan informasi adanya muatan gaya belajar dan tingkat pengetahuan siswa pada materi pembelajaran Fisika dan penerapannya. Disisi lain 80 siswa sebagai sumber untuk mendapatkan informasi pencapaian penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi siswa dalam pembelajaran.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pendahuluan ini terdiri dari dua bagian yaitu wawancara dan dokumentasi. Wawancara digunakan untuk mendapatkan data tentang LKPD Fisika yang digunakan guru. Instrumen yang digunakan berupa: (1) lembar pedoman wawancara, dan (2) lembar penilaian dokumen untuk menilai dokumen yang digunakan guru mencakup buku teks dan LKS Fisika kelas XI.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan analisis kebutuhan dalam penelitian bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai permasalahan dalam pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan dijadikan sebagai dasar menentukan alternatif solusi dan rekomendasi spesifikasi produk yang harus dikembangkan. Adapun hasil analisis kebutuhan dalam penelitian ini dipaparkan sebagai berikut.

### Hasil Analisis Bahan Ajar Yang Ada

Hasil penelitian pendahuluan terkait dengan bahan ajar yang dimiliki guru di sekolah mengindikasikan bahwa penggunaan bahan ajar dalam hal ini LKPD termasuk dalam kategori cukup. LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang menjadi sorotan peneliti pada penelitian ini. Pemanfaatan LKPD di sekolah-sekolah di tempat peneliti melakukan penelitian didominasi oleh LKPD yang bersumber dari jasa penerbit dan jarang ditemukan LKPD yang didesain sendiri oleh guru. Secara umum LKPD yang ada di sekolah teridentifikasi: (1) belum optimal dalam membantu pelaksanaan pembelajaran, (2) hanya memuat ringkasan materi dan kumpulan soal, dan (3) tidak dilengkapi petunjuk tertulis sehingga belum bisa digunakan secara mandiri oleh siswa. Data tersebut sebagai bahan konfirmasi kepada guru dan siswa, adapun hasilnya dipaparkan berikut: (1) LKPD yang dibutuhkan oleh siswa adalah yang memuat rincian langkah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, (2) Guru merasa kesulitan menyusun LKPD yang berisi rincian langkah kerja sesuai dengan model yang ditetapkan dalam pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan pendapat Hidayat, Mulyati, & Qohar

(2017) bahwa LKPD yang tujuan pembelajaran dan cara belajar terstruktur memudahkan siswa pada apa yang harus dicapai dan dilakukan selama proses pembelajaran. Terstrukturnya pola kegiatan dalam LKPD (pendahuluan, inti dan penutup) memfasilitasi siswa untuk memahami tujuan, langkah kerja, ilustrasi atau penjelasan, pertanyaan atau perintah yang mengikutinya serta kegiatan menyusun kesimpulan terkait materi telah dipelajari dan didiskusikan.

### Hasil Analisis Kebutuhan Guru Fisika

LKPD yang memfasilitasi ragam gaya belajar dan pengetahuan awal dalam proses pembelajaran berperan penting dalam rangka mencapai keterampilan abad 21. LKPD juga menjadi aspek yang penting dan utama untuk membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Tuntutan LKPD menitikberatkan pada efisiensi proses pembelajaran dan dapat diaplikasikan dalam mengakomodasi berbagai gaya belajar dan tingkat pengetahuan awal siswa masih tergolong rendah. Adapun hasil penyebaran angket untuk melihat kebutuhan guru dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Analisis Kebutuhan Guru

Gambar 1 merepresentasikan bahwa: (1) 100% guru sudah menggunakan LKPD yang relevan dengan kurikulum, 50% telah memanfaatkan teknologi, serta 70% mengatakan bahwa LKPD menyenangkan dan membuat siswa aktif dan (2) 55% guru menganggap LKPD telah mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal siswa. Hasil tersebut bertolak belakang dengan hasil wawancara kepada siswa bahwa: (1) 60% siswa yang belum bisa menjawab pertanyaan awal dan belum berani menyampaikan pendapat dan (2) 40% siswa berpendapat LKPD yang ada belum mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa: (1) adanya ragam gaya belajar siswa sehingga dibutuhkan bahan ajar/LKPD yang cocok untuk semua siswa. (2) keterbatasan bahan ajar yang melatih penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi siswa. (3) guru lebih nyaman menggunakan cara belajar konvensional. (4), bahan ajar hanya berupa ringkasan materi dan kumpulan soal. dan (5) LKPD yang digunakan belum menuntut peserta didik untuk berpikir sistematis. Selain itu, klaim guru bahwa LKPD yang ada mempermudah siswa memahami materi adalah pengakuan yang tidak sesuai dengan hasil tes yang peneliti lakukan.

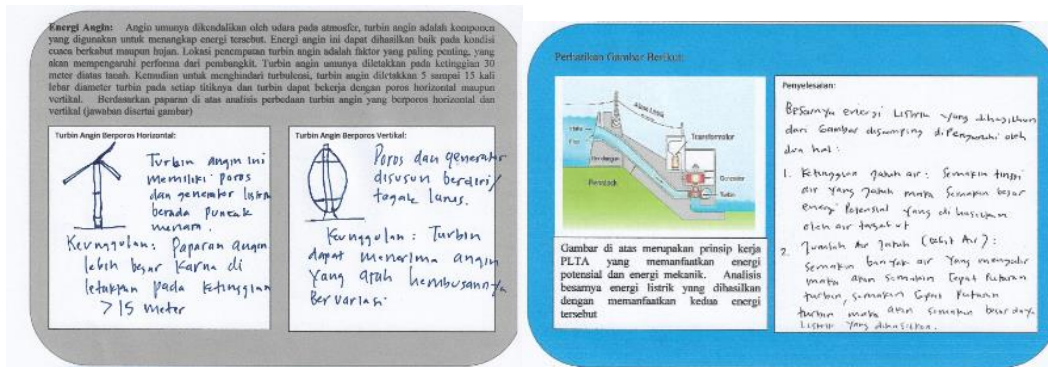
Oleh karena itu, sangat diperlukan LKPD yang dapat mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal dan mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi. LKPD

ini harus dirancang sesuai dengan komponen dalam LKPD berbasis PjBL-STEM yang menekankan pada kegiatan proyek yang akan dikerjakan oleh peserta didik. Sejalan pendapat Çakici & Turkmen (2013: 13) bahwa Kegiatan proyek bagi siswa menjadi pengalaman nyata dengan didukung informasi baru. Adanya inovasi LKPD yang mampu memfasilitasi itu semua bertujuan untuk lebih menarik siswa dalam bernalar dan berargumentasi dalam mengembangkan konsep yang sedang dipelajari.

Adapun inovasi yang direncanakan peneliti yaitu pengembangan LKPD yang memuat sintaks PjBL-STEM: (1) Reflection, (2) Research, (3) Discovery, (4) Application dan (5) Communication. LKPD berbasis proyek disinyalir memiliki kelebihan yaitu mampu melatih peserta didik menyelesaikan masalah-masalah kompleks dan faktual. Sejalan penjadapat *The George Lucas Educational Foundation* (2005) bahwa dengan LKPD berbasis PjBL keterampilan peserta didik menghasilkan karya kontekstual dapat terdorong secara maksimal. Bersesuai dengan Permendikbud nomor 22 tahun 2016 yaitu menyarankan pendekatan model PjBL dalam proses pembelajaran untuk mendorong keterampilan peserta didik menghasilkan karya kontekstual.

#### **Hasil Analisis Kemampuan Bernalar Dan Berargumentasi Siswa**

Hasil observasi peneliti terkait kemampuan siswa dalam bernalar dan berargumentasi disajikan pada gambar 2.



**Gambar 2. Contoh LKPD yang Memfasilitasi Gaya Belajar**

Gambar 2 merepresentasikan contoh LKPD yang memfasilitasi gaya belajar visual. LKPD yang disusun mengharapkan siswa mampu mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari dipandu dengan deskripsi bahan bacaan dan gambar. Sejalan pendapat Tamim & Grant (2013) bahwa LKPD bukan bertujuan untuk memperoleh pengetahuan tentang spesifik bidang isi, tapi harus menargetkan terkonstruksinya pengetahuan siswa secara unth.

Permasalahan yang disajikan memfasilitasi siswa mengkonstruksi sendiri konsep-konsep terkait energi angin dan air melalui kegiatan mengamati permasalahan baik dalam bentuk tulisan dan gambar. Namun hasil yang ditampilkan siswa belum memberi ruang yang cukup untuk siswa dapat dikatakan terampil bernalar dan berargumentasi. Hal ini pernah diteliti untuk menemukan permasalahan pada pembelajaran fisika melalui LKPD berbasis potensi lokal (Budiarti, Suparmi, Sarwanto, & Harjana, 2020; Budiarti, 2017). Hal ini disebabkan oleh LKPD yang disusun berdasarkan gambar belum 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 mengingats 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 permasalahan. Informasi yang tersaji berasal dari fenomena yang ada disekitar siswa, sehingga siswa menjadi lebih tertantang untuk menemukan informasi yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahannya. Viyanti, Cari, Prasetyo, & Maulina (2020) mengungkapkan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas kognitif dengan prosedur sistemasi berdampak pada terlatihnya keterampilan berargumentasi siswa. Kondisi ini sejalan dengan beberapa pendapat ahli, bahwa: (1) LKPD sebagai sarana membantu dan mempermudah interaksi efektif untuk meningkatkan aktivitas peserta didik (Kemendikbud, 2013), (2) LKPD sebagai sumber belajar yang dirancang dan dikembangkan sesuai



dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran alami siswa.

Mengingat betapa pentingnya penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi dalam proses pembelajaran maka dibutuhkan LKPD berbasis PjBL-STEM yang mampu mengedukasi penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi siswa. LKPD berbasis PjBL-STEM disinyalir mampu mengedukasi penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi dapat digunakan sebagai solusi alternatif dalam mengatasi rendahnya penalaran ilmiah dan *performance* berargumentasi pada siswa (Han & Capraro, 2015).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peneliti merekomendasikan pengembangan bahan ajar berbasis PjBL-STEM dalam bentuk LKPD. Hal ini bertujuan untuk mempermudah guru dalam membimbing siswa dalam melakukan kegiatan *reflection*, *research*, *discovery*, *application* dan *communication*. Pada setiap kegiatan belajar di LKPD memuat semua komponen STEM. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya yang mengintegrasikan STEM dengan LKPD. Kegiatan belajar di dalam LKPD memuat stimulus, pengamatan contoh energy di kehidupan sehari-hari, mengklasifikasi energi terbarukan dan tak terbarukan, diskusi mengenai percobaan sederhana, eksperimen virtual, pembuatan alat sederhana energi tenaga angin dan energi tenaga air, serta presentasi hasil diskusi dan percobaan. Pada setiap kegiatan belajar memuat semua komponen STEM. Karakteristik LKPD mengakomodasi gaya belajar dan pengetahuan awal dan mereduksi perbedaan penalaran ilmiah dan *performance* argumentasi siswa pada materi energi tenaga angin dan energi tenaga air.

## UCAPAN TERIMAKASIH

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. M. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Konstruktivisme Berdasar Teori Sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 109–124.
- Asmawati, A. A., & Naswandi, N. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Macromedia Flash pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia. *Bionature*, 13(2).
- Bhat, M. A. (2019). Learning Styles in the Context of Reasoning and Problem Solving Ability: An Approach Based on Multivariate Analysis of Variance. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 6(1), 10–20.
- Budiarti, I S, Suparmi, A., Sarwanto, S., & Harjana, H. (2020). Effectiveness of Generation, Evaluation, and Modification-Cooperative Learning (Gem-CI) Model Selaras Bakar Batu Cultural Practice in Papua. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1).
- Budiarti, Indah Slamet, & Suparmi, A. (2017). Analyzes of students' higher-order thinking skills of heat and temperature concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 909(1), 12055. IOP Publishing.
- Çakici, Y., & Turkmen, N. (2013). An investigation of the effect of project-based learning approach on

- children's achievement and attitude in science. *The Online Journal of Science and Technology*, 3(2), 9–17.
- Grant, M. M. (2002). Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 5(1), 83.
- Hailikari, T., Nevgi, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2007). Exploring alternative ways of assessing prior knowledge, its components and their relation to student achievement: A mathematics based case study. *Studies in Educational Evaluation*, 33(3–4), 320–337.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089–1113.
- Hidayat, T., Mulyati, S., & Qohar, A. (2017). Penerapan Metode Penemuan Terbimbing di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(8), 1116–1122.
- Jaleel, S., & Thomas, A. (2019). *Learning Styles Theories and Implications for Teaching Learning*. Horizon Research Publishing, USA.
- Kalyuga, S., & Sweller, J. (2004). Measuring knowledge to optimize cognitive load factors during instruction. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 558.
- Kubiatko, M., & Vaculová, I. (2011). Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the science subjects. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(1), 65–74.
- Mortimore, T. (2008). *Dyslexia and learning style: a practitioner's handbook*. John Wiley & Sons.
- Kemendikbud. (2016). Tahun 2016, Standar proses untuk. *Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah, Jakarta, Kemdikbud*.
- Penger, S. (2009). Testing Dunn & Dunn's and Honey & Mumford's learning style theories: The case of the Slovenian higher education system. *Management: Journal of Contemporary Management Issues*, 14(2), 1–20.
- Purwaningrum, D., & Sumardi, S. (2016). Efek strategi pembelajaran ditinjau dari kemampuan awal matematika terhadap hasil belajar matematika kelas XI IPS. *Manajemen Pendidikan*, 11(2), 155–167.
- Siwa, I. B., & Muderawan, I. W. (2013). Pengaruh pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 3(2).
- Tamim, S. R., & Grant, M. M. (2013). Definitions and uses: Case study of teachers implementing project-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2), 3.
- Viyanti, V., Cari, C., Prasetyo, Z. K., & Maulina, H. (2020). Does the Cognitive Activity can Generate Student's Physics Argumentation Performance Features? *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 9(1), 177–183.
- Yang, I.-H., Kwon, Y.-J., Kim, Y.-S.,



Jang, M.-D., Jeong, J.-W., & Park, K.-T. (2002). Effects of students' prior knowledge on scientific reasoning in density. *Journal of The Korean Association For*

*Science Education*, 22(2), 314–335.