

Original Research

Enhancing Learning Styles and Strengthening Verbal and Visual Representation Skills: Utilizing Worksheet through Pictorial Riddles, Crossword Puzzles, and Mind Maps

Nurul Asrilia Dewi¹, Eka Cahya Prima^{1*}, Muh Dwiky Julian¹

¹*Department of Science Education, Faculty of Mathematics and Science Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154, Indonesia*

*Corresponding author: ekacahyaprima@upi.edu

Abstract. This study, conducted as classroom action research (PTK), aims to assess the effectiveness of using LKPD based on pictorial riddles and crossword puzzles in accommodating diverse learning styles and enhancing students' verbal and visual representation abilities. The research was carried out at SMPN 35 Bandung during the odd semester of 2023/2024, with a focus on students in class VII F, totaling 36 participants. Employing a descriptive qualitative approach, purposive sampling was utilized for subject selection. Findings indicate that crossword puzzle-based LKPD effectively enhances students' verbal-to-verbal representation abilities. Additionally, pictorial riddle-based LKPD proves successful in improving both visual-to-verbal and visual-to-visual representation abilities. This suggests that utilizing LKPD based on pictorial riddles and crossword puzzles can address deficiencies in representation abilities stemming from students' learning style preferences..

Keywords: Pictorial riddle, Crossword puzzle, Learning styles, Verbal and Visual Representation Skills

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan landasan bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). IPA mempunyai pengaruh penting dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik yang mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam dan keterlibatannya dengan fenomena sehari-hari akan memberikan mereka pemahaman yang lebih baik pada tingkat yang lebih tinggi (El Achkar dkk., 2019; Lu dkk., 2020). Oleh karena itu pembelajaran IPA pada tingkat SMP seharusnya dapat mengakomodasi kebutuhan peserta didik akan pemahaman konsep IPA yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-harinya. Namun menurut Susanti, dkk (2017) penguasaan kompetensi IPA peserta didik dalam kehidupan sehari-hari di sekolah masih rendah. Dalam penelitiannya semua peserta didik menagitkannya di kelasnya belum memiliki kompetensi IPA untuk dapat dengan kehidupan sehari-hari. Padahal menurutnya kompetensi IPA seharusnya tidak hanya mempersiapkan para peserta didik bekerja dalam suatu profesi. Kompetensi IPA dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang akan peserta didik hadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Trianto (2014) penguasaan kompetensi IPA dalam kehidupan sehari-hari harus dapat membuat peserta didik mengamati dengan indera dan memahami materi yang tidak dapat diamati dengan indera. Peserta didik perlu mengeksplorasi alam secara sistematis. Peserta didik seharusnya tidak hanya memiliki penguasaan terhadap suatu kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja. Peserta didik perlu memiliki proses penemuan dalam proses mempelajari IPA. Sejalan dengan itu Nurmalasari (2016) mengatakan pendidikan IPA di sekolah sebaiknya menjadi wahana bagi perserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Masalahnya,



berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMPN 35 Bandung 26 peserta didik dari 36 peserta didik di kelas VII F tidak dapat menganalisis suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari. Para peserta didik kesulitan menganalisis masalah yang ada karena tidak mampu mengaitkannya dengan konsep IPA. Hal tersebut dapat dilihat dari jawaban peserta didik saat guru melakukan apersepsi dan kegiatan stimulasi. Menurut guru peserta didik yang banyak menjawab pertanyaan apersepsi dan stimulasi biasanya peserta didik yang memiliki gaya belajar visual sehingga lebih dapat membayangkan sesuatu di otak mereka.

Setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda. Menurut Dinantika (2021) gaya belajar tersebut dapat dipengaruhi oleh genetika peserta didik, kebiasaan hidup sehari-hari dan hal yang disukainya. Menurut hasil tes psikotest yang dilakukan oleh pihak sekolah yang bekerja sama dengan lembaga psikologi Kilau Gemilang gaya belajar peserta didik di kelas VII F ada tiga jenis. Peserta didik dengan gaya belajar visual berjumlah 9 orang. Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik 8 orang. Peserta didik dengan gaya belajar audio berjumlah 19 orang. Dengan begitu gaya belajar yang dominan di kelas VII F adalah gaya belajar audio.

Dikarenakan banyak peserta didik yang memiliki gaya belajar audio dan lebih mengerti dengan penjelasan guru secara ceramah, maka guru di kelas juga lebih banyak menerapkan metode ceramah dibandingkan dengan metode lainnya. Sejalan dengan itu menurut Hatami (2013) jika guru mencocokkan metode mengajarnya dengan gaya belajar peserta didik hasil belajar bisa meningkat. Tetapi hal tersebut tentu memiliki dampak lain yaitu rendahnya kemampuan representasi visual peserta didik yang memiliki gaya belajar tidak visual karena kurang terlatih kemampuan representasi visualnya selama pembelajaran. Padahal kemampuan representasi visual sangat dibutuhkan dalam mempelajari IPA.

IPA memiliki banyak konsep yang berkaitan langsung dengan fenomena alam yang perlu peserta didik representasikan dalam kehidupan sehari-hari (Kurniawati, 2019). Sayangnya banyak dari konsep tersebut yang bersifat abstrak sehingga menyebabkan banyaknya peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep IPA. Berdasarkan penelitian Gabel (1998) telah diketahui bahwa di semua tingkatan kelas yang mempelajari Kimia peserta didik telah gagal dalam memahami konsep inti secara konseptual. Gabel (1998) pun merangkum dari beberapa penelitian sebelumnya bahwa kesulitan utama siswa yang sering muncul adalah memahami perubahan makroskopik seperti perubahan warna atau pembentukan endapan sebagai akibat dari perubahan mikroskopik yaitu perilaku partikel yang dinamis.

Kesulitan mengkoordinasikan pemahaman makroskopik dan mikroskopik juga dialami oleh peserta didik dalam bidang Fisika. Menurut Mathewson (1999) para peserta didik kesulitan dalam merepresentasikan bagaimana terjadinya suatu fenomena. Misalnya saja saat mempelajari gas ideal. Saat peserta didik belajar konsep makro seperti tekanan dan suhu mereka kesulitan saat harus menghubungkannya dengan konsep mikro hukum gas ideal yang bersifat abstrak. Sejalan dengan ini peserta didik di SMPN 35 Bandung juga kesulitan merepresentasikan bagaimana perubahan makroskopik seperti perubahan wujud benda terjadi akibat dari perubahan mikroskopik seperti perilaku partikel yang dinamis. Menurut guru di SMPN 35 Bandung kesulitan peserta didik tersebut dapat dilihat dari hasil asesmen yang menunjukan 25 dari 30 peserta didik memperoleh nilai rendah dalam memahami konsep IPA.

Kesulitan dalam pemahaman konsep peserta didik seperti ini perlu menjadi perhatian khusus. Menurut Johnstone (1993) kesulitan mengenai representasi ini telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting dalam pembelajaran IPA secara umum dan hambatan utama dalam mempelajari kimia. Sejalan dengan itu Kozma (1997) juga mengatakan bahwa salah satu komponen kompetensi ilmiah yakni kemampuan representasi adalah hal yang penting

untuk untuk dimiliki peserta didik agar mereka dapat mengkoordinasikan pemahaman makroskopik dan mikroskopik yang telah mereka pelajari.

Keterampilan representasi adalah kemampuan untuk menerjemahkan dan menerapkan berbagai konsep untuk menggambarkan, mewakili atau memecahkan masalah secara tepat (Kohl dan Noah, 2006). Penggunaan representasi membentuk pemahaman yang lebih dalam ketika peserta didik menggabungkan beberapa informasi dari representasi (Berthold, 2009). Hal ini didukung juga dengan pendapat dari Ainsworth (dalam Adadan, Trundle, dan Irving 2010) yang mengatakan bahwa kegiatan representasi memberikan peserta didik kesempatan untuk membentuk dan menghubungkan pengetahuan yang sama dari sudut pandang yang berbeda.

Menurut Ainsworth (dalam Prain dan Waldrup, 2008) ada beberapa tahapan peserta didik dalam melakukan representasi dari konsep ilmu pengetahuan yang mereka pelajari. Pertama mereka harus memahami jenis bentuk apa saja yang ada dalam representasi. Kedua memahami hubungan antara representasi dan konsep. Ketiga mengenali konsep yang ada dalam representasi. Keempat mengetahui fungsi bentuk representasi untuk menjelaskan dalam membuat representasi mereka sendiri.

Partisipasi siswa dalam kegiatan representasi dapat membantu pemahaman dalam tiga hal yaitu sebagai pelengkap, pencegah salah dalam menafsirkan dan sebagai pembangun pemahaman (Ainsworth, 1999). Ketiganya meningkatkan kemampuan berpikir dan kognitif siswa untuk menyerap lebih banyak konsep IPA (Nurmalasari, 2016). Itu sebabnya kemampuan representasi peserta didik perlu dijadikan bahan evaluasi seorang guru dalam mengajar konsep materi di kelasnya (Erlich, 2002).

Ada banyak konsep yang perlu peserta didik pelajari dalam materi zat dan perubahannya. Kajian utama materi zat dan perubahannya adalah tentang bagaimana perubahan makroskopik seperti perubahan bentuk terjadi akibat dari perubahan mikroskopik perilaku partikel yang dinamis (Gabel, 1998). Pada materi ini peserta didik akan dituntut untuk memahami konsep dasar tentang perilaku partikel dan istilah-istilah mengenai proses yang abstrak. Menurut Solso (2007) konsep dasar dan istilah-istilah tersebut hanya diproses di dalam memori jangka pendek dan perlu direpresentasikan apabila ingin masuk ke dalam memori jangka panjang peserta didik.

Ada dua jenis representasi yang bisa peserta didik lakukan yaitu representasi verbal dan representasi visual. Menurut Solso dan Maclin (2008) representasi verbal adalah kegiatan yang lebih menekankan pada perubahan cara konsep dibentuk dengan mencari hubungan dari kata-kata sehingga pemahaman peserta didik menjadi jelas dan memiliki banyak makna. Sedangkan representasi visual adalah kegiatan membayangkan secara mental mengenai objek atau peristiwa yang tidak ada pada saat terjadinya proses pembayangan seperti foto, gambar, peta, diagram, grafik dan tabel (Bergey & Newcombe, 2015). Oleh karena itu penting bagi guru memfasilitasi peserta didik dalam mengolah kata dan gambar dalam proses belajarnya.

Metode pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam mengolah kata dan gambar dalam proses belajarnya adalah metode *pictorial riddle* dan *crossword puzzle*. *Pictorial riddle* merupakan metode belajar yang dapat membantu guru dalam melatih kemampuan representasi konsep peserta didik karena pada langkah kerjanya menggunakan ilustrasi gambar untuk merangsang peserta didik menjelaskan maksud dan memberikan solusi dari gambar tersebut (Sari, 2020). Adapun menurut Kristianingsih (2010) *pictorial riddle* merupakan teknik menyajikan masalah berupa gambar. Sedangkan *crossword puzzle* merupakan metode belajar yang menggunakan teka-teki silang untuk menuntut peserta didik menganalisis konsep suatu materi menjadi suatu istilah yang dapat dimuat dalam kotak-kotak yang disediakan (Ali dan Endryansyah, 2015). Keduanya cocok diterapkan dalam Lembar Kerja Peserta Didik

karena memiliki kelebihan yang dibutuhkan dalam meningkatkan kemampuan representasi peserta didik.

Berdasarkan penelitiannya, Sari (2019) menyebutkan kelebihan dari *pictorial riddle* adalah dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan representasi, keaktifan peserta didik, daya analisis dan motivasi belajar peserta didik. Sedangkan menurut Serna dan (2022) kelebihan *crossword puzzle* adalah dapat merangsang peserta didik mengolah kata dan mengingat konsep juga istilah yang sudah mereka pelajari sebelumnya. Jika dibantu dengan Mind Map yang memudahkan peserta didik dalam memahami konsep, Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *pictorial riddle* dan *crossword puzzle* berbantuan *mind map* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi peserta didik. Menurut Oxman (2024) Mind Map berfungsi untuk memudahkan peserta didik dalam menghubungkan apa yang mereka pahami, alami dan bagaimana mereka merepresentasikan desain hubungan tersebut dalam pikirannya. Guru bisa memberikan ini sebagai bantuan karena selain membantu peserta didik berpikir kearah yang benar, salah satu tanggung jawab seorang pendidik adalah mendesain media yang dapat memudahkan peserta didik dalam mengembangkan proses berpikirnya (Kokotovich, 2007). Menurut Mathias (1993) desain sederhana dalam Mind Map merupakan aspek penting yang dapat membuat peserta didik melihat garis besar konsep secara keseluruhan. Karena pada prosesnya semakin banyak konsep yang terhubung dalam suatu desain Mind Map, semakin kompleks pemahaman peserta didik, semakin mudah pula mereka merepresentasikan pemahaman mereka (Restrepo dan Christiaans, 2003).

Pemahaman peserta didik merupakan hal yang penting dalam kebijakan pemerintah mengenai penerapan kurikulum Merdeka. Menurut Iswara, dkk (2022) keberhasilan kegiatan pembelajaran bergantung pada pemahaman peserta didik yang dipengaruhi oleh komponen penunjang pembelajaran. LKPD merupakan salah satu komponen penunjang pembelajaran yang sesuai dengan esensialisme kurikulum Merdeka. Pendalaman konsep, penguatan literasi dan numerasi peserta didik merupakan hal yang diutamakan dalam kurikulum Merdeka. Oleh karena itu penting bagi guru membuat LKPD yang dapat memfasilitasi kebutuhan pembelajaran tersebut.

LKPD merupakan media belajar yang harus memfasilitasi beragam gaya belajar peserta didik agar kemampuan mereka dapat berkembang secara merata. Menurut Dinantika (2021) LKPD dengan tulisan saja tidak melatih kemampuan visual peserta didik yang memiliki gaya belajar audio. Menurutnya pendidik harus melatih kemampuan visual juga terhadap peserta didik yang memiliki gaya belajar audio. Hal ini sesuai dengan keputusan menteri pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi nomor 56/M/2022 tentang penerapan kurikulum Merdeka, pembelajaran sebaiknya mengutamakan aspek pengetahuan yang sesuai dengan profil Pancasila. Nilai-nilai Pancasila yang harus termuat dalam pembelajaran diantaranya kreatif, gotong royong, kemandirian, beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, bernalar kritis dan berkebhinekaan global. Untuk dapat berpikir kreatif peserta didik harus memiliki banyak cara berpikir dalam belajar tidak hanya sesuai dengan gaya belajarnya saja.

Berdasarkan uraian di atas dapat dinyatakan bahwa perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui apakah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *pictorial riddle* dan *crossword puzzle* berbantuan *mind map* dapat meningkatkan kemampuan representasi verbal dan visual peserta didik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai gambaran deskriptif penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *pictorial riddle* dan *crossword puzzle* berbantuan *mind map* dapat meningkatkan kemampuan representasi verbal dan visual peserta didik. Untuk itu, dalam penelitian akan dikaji mengenai “Penerapan LKPD Berbasis *Pictorial Riddle* dan *Crossword Puzzle* berbantuan *Mind Map* untuk Mengakomodasi Gaya Belajar dan Melatihkan Kemampuan Representasi Verbal dan Visual

Peserta Didik”. Kebaruan penelitian ini adalah belum ada peneliti yang melakukan penelitian mengenai peningkatan rendahnya kemampuan representasi verbal ke verbal dengan LKPD berbasis *crossword puzzle*, representasi visual ke verbal dengan LKPD berbasis *pictorial riddle* dan representasi visual ke visual dengan LKPD berbasis *pictorial riddle* akibat kebiasaan gaya belajar peserta didik.

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dengan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian dilakukan di SMP Negeri 35 Bandung pada semester ganjil bulan November sampai dengan Desember 2023. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kelas VII. Sampel yang dipilih adalah seluruh siswa kelas VII F sebanyak 36 orang. Sampel diambil secara purposive sampling.

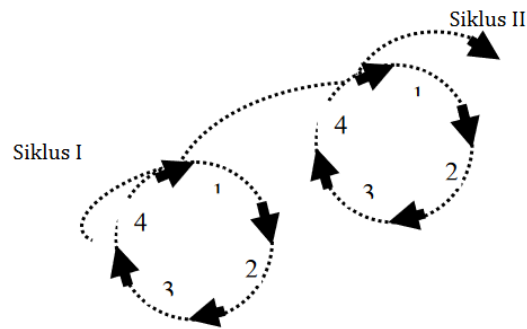
Intrumen penelitian berupa LKPD mata pelajaran IPA berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* pada materi zat dan perubahannya. LKPD dikerjakan peserta didik di kelas setelah melakukan praktikum. Materi zat dan perubahannya yang dianalisis dalam penelitian ini adalah materi macam-macam wujud zat dan materi perubahan wujud zat secara fisika dan kimia. Kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik disajikan dalam bentuk *crossword puzzle* dalam LKPD. Kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik disajikan dalam bentuk *pictorial riddle* dalam LKPD. Kemampuan representasi visual ke visual peserta didik disajikan dalam bentuk *pictorial riddle* dalam LKPD.

Kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik dianalisis berdasarkan kesesuaian pernyataan dalam keterangan cross word dengan terminologi yang peserta didik isikan pada cross word. Kemampuan representasi visual ke verbal dianalisis berdasarkan kesesuaian gambar dengan penjelasan gambar berdasarkan konsep materi zat dan perubahannya. Kemampuan representasi visual ke visual dianalisis berdasarkan gambar dengan ketepatan gambar model partikel berdasarkan konsep materi zat dan perubahannya. Kemampuan representasi peserta didik pada materi zat dan perubahannya dikelompokkan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kategori kemampuan representasi (Ladisa, dkk : 2020)

Interval skor	Kategori
80 – 100	Sangat baik
60 – 79	Baik
40 – 79	Sedang
20 – 39	Kurang
0 – 19	Sangat kurang

Dalam metode penelitian ini terdapat empat tahapan yang terdiri dari *planing*, *action*, *observation/evaluation*, dan *reflection* Sedangkan pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam dua siklus seperti Gambar 1.



Gambar 1. Model PTK dalam Dua Siklus

Keterangan :

1. Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahapan perencanaan yaitu: a) mengetahui gaya belajar peserta didik, b) menyusun Modul Ajar serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle*. LKPD disusun oleh peneliti dan divalidasi oleh praktisi kemudian diujikan kepada peserta didik yang sudah mempelajari dan praktikum materi zat dan perubahannya. Tahap pelaksanaan ini juga melibatkan proses pembelajaran yang telah direncanakan.

2. Tindakan

Dalam tahapan tindakan dan pelaksanaan dilakukan secara bersamaan. Dalam kegiatan ini peneliti bertindak sebagai guru yang menyampaikan pembelajaran berdasarkan modul ajar. Pelaksanaan pembelajaran ini menerapkan model *Discovery Learning*.

3. Observasi/evaluasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan secara kolaboratif antara peneliti dengan observer. Observer pada penelitian ini berjumlah satu orang yaitu seorang guru mata pelajaran IPA kelas VII F SMPN 35 Bandung.

4. Refleksi

Dalam tahap ini peneliti mengumpulkan data yang diperoleh selama observasi yaitu berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle*. Data observasi tersebut dianalisis kemudian direfleksikan dengan cara berdiskusi dengan observer. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang sangat penting dan bertujuan untuk mengevaluasi hasil tindakan yang telah dilakukan dengan melihat apa yang masih perlu diperbaiki, ditingkatkan atau dipertahankan. Tindakan ini juga merupakan salah satu bentuk evaluasi terhadap diri sendiri. Dari hasil refleksi tersebut dicari solusinya kemudian dilanjutkan pada siklus berikutnya. Keempat tahapan ini dilakukan secara berulang ke siklus berikutnya sampai masalah yang dihadapi dapat teratasi dan memperoleh hasil (Saregar, A. 2016).

Lembar kerja peserta didik pada penelitian ini berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle*. LKPD *crossword puzzle* diujikan untuk melatih kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik dalam mengartikan suatu keterangan menjadi sebuah terminology dalam konsep materi zat dan perubahannya. Contoh crossword puzzle dalam LKPD terdapat Gambar 2.

Hasil Penelitian

Kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik

Kemampuan verbal ke verbal peserta didik dianalisis berdasarkan hasil pengerjaan crossword puzzle dalam LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle. Pengerjaan LKPD dilakukan setelah melakukan praktikum materi zat dan perubahannya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase kemampuan representasi verbal ke verbal

Interval Skor	Kategori	Persentase Verbal-Verbal Siklus 1	Persentase Verbal-Verbal Siklus 2
80 – 100	Sangat baik	50%	75%
60 – 79	Baik	39%	25%
40 – 59	Sedang	11%	-
20 – 39	Kurang	-	-
0 – 19	Sangat kurang	-	-

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa pada awalnya masih ada peserta didik yang belum terlalu memiliki kemampuan representasi verbal ke verbal yang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase kemampuan verbal ke verbal peserta didik di siklus 1 yang memiliki interval skor 40 sampai 59. Ada 11% atau sebanyak 4 orang dari 36 peserta didik yang masih belum mengerti cara menyimpulkan suatu terminologi suatu konsep materi dari keterangan yang guru berikan. Berdasarkan hasil wawancara hal ini disebabkan karena peserta didik tersebut belum terlalu mengerti cara mengerjakan soal *crossword puzzle* sehingga membutuhkan bimbingan lebih banyak dan kehabisan waktu saat mengerjakan LKPD. Tetapi secara keseluruhan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik kelas 7 F sudah sangat baik apabila dilihat dari peningkatan siklus 1 ke siklus 2.

Peningkatan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik kelas 7F pada materi zat dan perubahannya sudah sangat baik. LKPD berbasis crossword puzzle dapat melatih kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah peserta didik yang memiliki kemampuan verbal ke verbal dengan kategori sangat baik dari siklus 1 ke siklus 2. Pada siklus 1 peserta didik yang memiliki skor sangat baik dalam representasi verbal ke verbal hanya 50% atau sebanyak 18 peserta didik dari 36 peserta didik. Tetapi pada siklus 2 peserta didik yang memiliki skor sangat baik dalam representasi verbal ke verbal sebanyak 75% atau sebanyak 27 peserta didik dari 36 peserta didik. Peserta didik di kelas 7 F sudah bisa menyimpulkan suatu terminologi dari suatu deskripsi konsep materi zat dan perubahannya. Dengan begitu LKPD berbasis crossword puzzle dapat meningkatkan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik

Kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik yang masih berada pada kategori baik dalam siklus 2 dapat disebabkan karena peserta didik masih belum mengerti cara mengaitkan konsep materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari untuk menemukan terminologi yang sesuai. Misalnya pada terminologi ireversibel peserta didik diberikan suatu fenomena perubahan kimia dan keterangan kata kunci perubahan yang tidak dapat kembali ke semula. Masih banyak peserta didik yang kebingungan karena terminology tersebut mirip dengan terminologi reversibel.

Kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik berdasarkan gaya belajarnya

Setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda. Menurut Dinantika (2021) media belajar seperti LKPD dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik apabila dapat mengakomodasi peserta didik untuk melatih kemampuan representasi verbal ke verbal pada peserta didik yang memiliki kemampuan representasi rendah karena kebiasaan gaya belajarnya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase peserta didik yang mengalami kenaikan kemampuan representasi verbal ke verbal berdasarkan gaya belajarnya.

Gaya Belajar	Kemampuan Representasi Verbal-Verbal Naik
Visual	44%
Kinestetik	50%
Audio	42%

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* membantu menaikkan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik dengan gaya belajar visual sebesar 44% atau sebanyak 4 orang dari 9 orang peserta didik. Membantu menaikkan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik dengan gaya belajar kinestetik sebesar 50% atau sebanyak 4 orang dari 8 orang peserta didik. Membantu menaikkan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik dengan gaya belajar audio sebesar 42% atau sebanyak 8 orang dari 19 orang peserta didik. Dengan begitu LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* dapat memfasilitasi dan melatih kemampuan verbal ke verbal ketiga gaya belajar peserta didik.

Kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik

Kemampuan visual ke verbal peserta didik dianalisis berdasarkan hasil pengerjaan *pictorial riddle* dalam LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle*. Pengerjaan LKPD dilakukan setelah melakukan praktikum materi zat dan perubahannya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase kemampuan representasi visual ke verbal

Interval skor	Kategori	Persentase Visual-Verbal Siklus 1	Persentase Visual-Verbal Siklus 2
80 – 100	Sangat baik	-	31%
60 – 79	Baik	17%	44%
40 – 59	Sedang	6%	17%
20 – 39	Kurang	14%	8%
0 – 19	Sangat kurang	63%	-

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik masih sangat kurang. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase kemampuan visual ke verbal peserta didik di siklus 1 yang memiliki interval skor 0 sampai 19. Ada 63% atau sebanyak 23 orang dari 36 peserta didik yang masih belum mengerti cara menjelaskan suatu gambar menjadi penjelasan teks berdasarkan konsep materi zat dan perubahannya. Berdasarkan wawancara hal ini disebabkan karena (1) peserta didik tidak terbiasa diberikan soal tugas menjelaskan suatu gambar oleh guru. (2) peserta didik tidak memahami gambar

yang mereka lihat. (3) peserta didik tidak memahami konsep materi zat dan perubahannya. (4) peserta didik memahami konsep materi zat dan perubahannya tetapi tidak dapat menemukan kaitan antara gambar dan konsep materi zat dan perubahannya. (5) peserta didik tidak memahami kata perintah “deskripsi” dalam soal. (6) Peserta didik tidak paham cara menggunakan mind map. (7) Peserta didik takut salah menuliskan sesuatu dan ingin guru mencontohkan kalimat apa yang harus mereka tulis.

Setelah siklus 2 kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik meningkat. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah peserta didik yang memperoleh skor dengan kategori sangat baik dan baik. Kemampuan representasi visual ke verbal dengan kategori sangat baik adalah sebesar 31% atau sebanyak 11 orang dari 36 orang. Kemampuan representasi visual ke verbal dengan kategori baik adalah sebesar 44% atau sebanyak 16 orang dari 36 orang. Dengan begitu LKPD berbasis pictorial riddle dapat meningkatkan kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik.

Kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik yang masih berada pada kategori kurang pada siklus 2 adalah sebesar 8% atau sebanyak 3 orang dari 36 orang. Berdasarkan wawancara hal ini disebabkan karena (1) peserta didik tidak memahami gambar yang mereka lihat. (2) peserta didik tidak memahami konsep materi zat dan perubahannya. (3) peserta didik tidak memahami materi perubahan fisika dan perubahan kimia. (4) peserta didik tidak dapat mengaitkan materi antara materi zat dan perubahannya pada pertemuan awal dengan materi perubahan zat secara fisika dan kimia.

Kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik berdasarkan gaya belajarnya

Setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda. Menurut Dinantika (2021) media belajar seperti LKPD dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik apabila dapat mengakomodasi peserta didik untuk melatih kemampuan mereka. LKPD berbasis *pictorial riddle* dalam penelitian ini bertujuan untuk melatih kemampuan representasi visual ke verbal pada peserta didik yang memiliki kemampuan representasi rendah karena kebiasaan gaya belajarnya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase peserta didik yang mengalami kenaikan kemampuan representasi visual ke verbal berdasarkan gaya belajarnya.

Gaya Belajar	Kemampuan Representasi Visual-Verbal Naik
Visual	100%
Kinestetik	100%
Audio	94%

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* membantu menaikkan kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik dengan gaya belajar visual sebesar 100% atau sebanyak 9 orang dari 9 orang peserta didik. Membantu menaikkan kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik dengan gaya belajar kinestetik sebesar 100% atau sebanyak 8 orang dari 8 orang peserta didik. Membantu menaikkan kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik dengan gaya belajar audio sebesar 94% atau sebanyak 18 orang dari 19 orang peserta didik. Dengan begitu LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* dapat memfasilitasi dan melatih kemampuan visual ke verbal ketiga gaya belajar peserta didik.

Kemampuan representasi visual ke visual peserta didik

Kemampuan visual ke visual peserta didik dianalisis berdasarkan hasil pengerjaan *pictorial riddle* dalam LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle*. Pengerjaan LKPD

dilakukan setelah melakukan praktikum materi zat dan perubahannya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase kemampuan representasi visual ke visual

Interval skor	Kategori	Persentase Visual-Visual Siklus 1	Persentase Visual-Visual Siklus 2
80 – 100	Sangat baik	-	30%
60 – 79	Baik	6%	34%
40 – 59	Sedang	20%	17%
20 – 39	Kurang	44%	14%
0 – 19	Sangat kurang	30%	5%

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa kemampuan representasi visual ke visual peserta didik masih sangat kurang. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase kemampuan verbal ke verbal peserta didik di siklus 1 yang memiliki interval skor 0 sampai 19 dan interval 20 sampai 39. Ada 30% atau sebanyak 11 orang dari 36 peserta didik yang masuk dalam kategori sangat kurang dan ada 44% atau sebanyak 16 orang dari 36 peserta didik yang masuk kategori kurang. Berdasarkan wawancara hal tersebut disebabkan karena peserta didik belum mengerti cara menggambar suatu model partikel suatu zat berdasarkan gambar gambar fenomena konsep materi zat dan perubahannya. Berdasarkan wawancara hal ini disebabkan karena (1) peserta didik kebingungan dalam membedakan model partikel suatu zat dan model partikel zat yang lainnya karena bentuknya mirip. (2) peserta didik tidak memahami gambar yang mereka lihat. (3) peserta didik tidak memahami konsep materi zat dan perubahannya. (4) peserta didik memahami bentuk masing-masing model partikel tapi tidak paham perubahan yang terjadi pada gambar sehingga salah dalam menggambar model partikel zatnya. (5) Peserta didik tidak paham cara menggunakan mind map. (6) Peserta didik takut salah menggambarkan sesuatu dan ingin guru mencontohkan kalimat apa yang harus mereka gambar.

Setelah siklus 2 kemampuan representasi visual ke visual peserta didik meningkat. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah peserta didik yang memperoleh skor dengan kategori sangat baik dan baik. Kemampuan representasi visual ke verbal dengan kategori sangat baik adalah sebesar 30% atau sebanyak 11 orang dari 36 orang. Kemampuan representasi visual ke verbal dengan kategori baik adalah sebesar 34% atau sebanyak 12 orang dari 36 orang. Dengan begitu LKPD berbasis pictorial riddle dapat meningkatkan kemampuan representasi visual ke visual peserta didik.

Kemampuan representasi visual ke visual peserta didik yang masih berada pada kategori kurang pada siklus 2 adalah sebesar 5% atau sebanyak 2 orang dari 36 orang. Berdasarkan wawancara hal ini disebabkan karena (1) peserta didik tidak memahami konsep materi zat dan perubahannya. (2) peserta didik tidak memahami materi perubahan fisika dan perubahan kimia. (3) peserta didik tidak dapat mengaitkan materi antara materi zat dan perubahannya pada pertemuan awal dengan materi perubahan zat secara fisika dan kimia. (4) peserta didik kebingungan dalam membedakan model partikel suatu zat dan model partikel zat yang lainnya karena bentuknya mirip.

Kemampuan representasi visual ke visual peserta didik berdasarkan gaya belajarnya

Setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda. Menurut Dinantika (2021) media belajar seperti LKPD dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik apabila

dapat mengakomodasi peserta didik untuk melatih kemampuan visualnya. LKPD berbasis *pictorial riddle* dalam penelitian ini bertujuan untuk melatih kemampuan representasi visual ke visual pada peserta didik yang memiliki kemampuan representasi rendah karena kebiasaan gaya belajarnya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase peserta didik yang mengalami kenaikan kemampuan representasi visual ke visual berdasarkan gaya belajarnya.

Gaya Belajar	Kemampuan Representasi Visual-Visual Naik
Visual	77%
Kinestetik	75%
Audio	94%

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* membantu menaikkan kemampuan representasi visual ke visual peserta didik dengan gaya belajar visual sebesar 77% atau sebanyak 7 orang dari 9 orang peserta didik. Membantu menaikkan kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik dengan gaya belajar kinestetik sebesar 75% atau sebanyak 6 orang dari 8 orang peserta didik. Membantu menaikkan kemampuan representasi visual ke verbal peserta didik dengan gaya belajar audio sebesar 94% atau sebanyak 18 orang dari 19 orang peserta didik. Dengan begitu LKPD berbasis *crossword puzzle* dan *pictorial riddle* dapat memfasilitasi dan melatih kemampuan visual ke verbal ketiga gaya belajar peserta didik.

Pembahasan

Pelaksanaan penelitian ini mengikuti empat tahapan yaitu: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menggunakan jasa pengamat yaitu guru mata pelajaran IPA yang membantu pelaksanaan observasi selama penelitian berlangsung, sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan penelitian dilaksanakan bertepatan pada jam mata pelajaran IPA dan tidak mengganggu proses pelaksanaan pembelajaran yang lain serta sekaligus sebagai praktisi dan guru mata pelajaran IPA tidak perlu meninggalkan kelas dimana beliau tetap mengajar, sehingga membantu kegiatan pelaksanaan pembelajaran dilakukan.

Penelitian tindakan kelas siklus 1 mengenai representasi visual dan verbal peserta didik kelas VII F dilakukan pada tanggal 26 Oktober 2023. Penelitian dilakukan setelah peserta didik melakukan tes gaya belajar oleh guru BK yang bekerja sama dengan lembaga psikologi Kilau Gemilang. Peserta didik dengan gaya belajar visual berjumlah 9 orang. Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik 8 orang. Peserta didik dengan gaya belajar audio berjumlah 19 orang. Pada hasil tes tersebut diketahui bahwa gaya belajar yang dominan di kelas VII F adalah gaya belajar audio.

Dikarenakan banyak peserta didik yang memiliki gaya belajar audio dan lebih mengerti dengan penjelasan guru secara ceramah, maka guru di kelas juga lebih banyak menerapkan metode ceramah dibandingkan dengan metode lainnya. Sejalan dengan itu menurut Hatami (2013) jika guru mencocokkan metode mengajarnya dengan gaya belajar peserta didik hasil belajar bisa meningkat. Tetapi hal tersebut tentu memiliki dampak lain yaitu rendahnya kemampuan representasi visual peserta didik yang memiliki gaya belajar tidak visual karena kurang terlatih kemampuan representasi visualnya selama pembelajaran. Padahal kemampuan representasi visual sangat dibutuhkan dalam mempelajari IPA.

Rendahnya kemampuan representasi visual peserta didik terlihat jelas ketika guru memberikan apersepsi berupa gambar pada peserta didik. Banyak peserta didik yang kebingungan ketika guru memberikan gambar stimulasi yang berhubungan dengan materi

yang akan dipelajari. Saat menjawab soal ulangan harian yang memiliki gambar ilustrasi pun hanya 8 orang dari 36 peserta didik yang dapat menjawab dengan benar. Setelah dilakukan penelitian siklus 1 diketahui hal tersebut disebabkan karena peserta didik tidak bisa mengkoodinasikan antara gambar dan pemahaman konsep materi yang dipelajari. Mereka juga tidak terbiasa diberikan stimulasi gambar karena guru terbiasa mengajar dengan metode yang sesuai dengan gaya belajar mereka.

Ketika diberikan LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle peserta didik mulai mengerti cara merepresentasikan teks kedalam bentuk terminology konsep materi zat dan perubahannya. Peserta didik sudah memiliki kemampuan yang sangat baik dalam representasi verbal ke verbal karena guru sudah sangat sering melatih kemampuan ini dalam setiap pembelajaran. LKPD yang guru berikan selalu berisikan teks yang perlu peserta didik pahami untuk dikerjakan.

Penelitian tindakan kelas siklus 2 mengenai representasi visual dan verbal peserta didik kelas VII F dilakukan pada tanggal 8 November 2023. Penelitian dilakukan setelah peserta didik melakukan praktikum. Praktikum yang dilakukan di kelas VII F dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Praktikum materi zat dan perubahannya

Berdasarkan observasi selama pembelajaran diperoleh data mengenai hal-hal yang menjadi kelebihan dalam penelitian ini. Kelebihan penelitian ini antara lain :

- a) Memberi ide baru bagi pendidik untuk melaksanakan pembelajaran yang lebih menyenangkan. Hal ini terbukti dari antusiasme peserta didik yang mengerjakan LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle. Menurut peserta didik LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle lebih menyenangkan dibandingkan LKPD biasa yang hanya berisi teks.
- b) LKPD berbasis crossword puzzle dapat meningkatkan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik yang memiliki gaya belajar visual dan kinestik. Peserta didik dengan gaya belajar visual dan kinestik cenderung lebih memiliki kemampuan representasi visual ke verbal dan visual ke visual yang tinggi, tapi kemampuan representasi verbal ke verbalnya rendah.
- c) LKPD berbasis pictorial riddle dapat meningkatkan kemampuan representasi visual ke verbal dan visual ke visual peserta didik yang memiliki gaya belajar audio. Peserta didik dengan gaya belajar audio cenderung lebih memiliki kemampuan representasi verbal ke verbal yang tinggi tetapi kemampuan representasi visual ke verbal dan visual ke visualnya rendah.

- d) LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle membantu peserta didik mengaitkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep materi yang diajarkan.
- e) LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle membantu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik karena dalam proses pengerjaannya peserta didik dituntut untuk membaca dan menganalisis suatu teks dan gambar.
- f) Mindmap membantu peserta didik memahami struktur konsep materi zat dan perubahannya secara lebih singkat dan mudah.
- g) LKPD berbasis crossword puzzle dan pictorial riddle membantu peserta didik memahami konsep IPA yang abstrak dan mikroskopik.

Berdasarkan observasi selama pembelajaran diperoleh data mengenai hal-hal yang menjadi tantangan dalam proses belajar mengajar. Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan penelitian ini sebaiknya menjadi tindak lanjut dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya. Hal-hal yang menjadi tantangan dalam penelitian ini adalah :

- a) Ketidakesuaian jadwal dan waktu yang peneliti rencanakan dengan jadwal dan waktu yang ada di sekolah. Hal ini menyebabkan peserta didik kekurangan waktu dalam mengerjakan soal dan tidak maksimal dalam mengerjakan apa yang diperintah. Di SMPN 35 waktu pembelajaran saat penelitian yang diberikan pihak sekolah lebih sedikit akibat keadaan sekolah yang sedang direnovasi.
- b) Perlu pembiasaan. Jika peserta didik terbiasa diberikan LKPD yang hanya berisi teks saja maka pada awalnya peserta didik akan kesulitan dan kebingungan dalam mengerjakan jenis LKPD yang baru.
- c) Diperlukan penjelasan yang detail. Karena peserta didik belum terbiasa dengan jenis LKPD baru maka guru harus menjelaskan lebih banyak dan detail tentang apa yang harus mereka lakukan.
- d) Dibutuhkan bimbingan yang lebih banyak. Karena peserta didik belum terbiasa dengan jenis LKPD baru maka guru harus membantu peserta didik mengenai kesulitan-kesulitan yang setiap peserta didik alami.

Berdasarkan observasi selama pembelajaran diperoleh data mengenai hal-hal yang perlu ditingkatkan dalam proses belajar mengajar. Hal yang perlu ditingkatkan itu akan menjadi tindak lanjut dalam pelaksanaan pembelajaran selanjutnya. Hal-hal yang menjadi kekurangan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Kata yang kurang peserta didik pahami. Dalam LKPD peneliti menggunakan kata “deskripsi” yang ternyata tidak banyak peserta didik pahami. Mereka lebih memahami kata “jelaskan” dibanding kata “deskripsikan”. Jadi sebaiknya guru menghilangkan dan mengganti kata-kata yang tidak peserta didik pahami dalam LKPD.
- 2) Tidak ada contoh pengerjaan. Saat siklus 1 peneliti tidak memberikan contoh cara pengerjaan kepada peserta didik sehingga banyak peserta didik yang kebingungan. Seharusnya ada salah satu soal yang diberikan jawaban yang sesuai sebagai contoh sehingga peserta didik dapat mengikutinya.
- 3) Penjelasan intruksi yang kurang detail. Intruksi dalam LKPD masih kurang detail dalam langkah intruksi menggunakan mind map. Sebaiknya peneliti memberikan intruksi sedetail mungkin apa yang harus peserta didik lakukan selama mengerjakan LKPD.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *crossword puzzle* dapat melatih dan meningkatkan kemampuan representasi verbal ke verbal peserta didik. LKPD berbasis *pictorial riddle* dapat melatih dan meningkatkan kemampuan representasi

visual ke verbal peserta didik. LKPD berbasis *pictorial riddle* dapat melatih dan meningkatkan kemampuan representasi visual ke visual peserta didik. LKPD berbasis *pictorial riddle* dan *crossword puzzle* berbantuan mind map dapat mengakomodasi rendahnya kemampuan representasi yang diakibatkan oleh kebiasaan gaya belajar yang dilakukan oleh peserta didik.

Referensi

- Adadan, E, Trundle, K.C, Irving, K.E.(2010). Exploring Grade 11 Student's Conceptual Pathway of the Particulate Nature of Matter in the Context of Multirepresentational Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(8).
- Ainsworth, S. (1999). The Functions of Multiple Representations. *Computer & Education*. 33.
- Ali, Candra Mufti dan Endryansyah. (2015). Penerapan Strategi Pembelajaran Crossword Puzzle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kelas X SMKN 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Elektro*, 4(2).
- Amala, D. (2019). Pengaruh Mind Mapping Dan Gaya Belajar Terhadap Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Representasi Peserta Didik Materi Sistem Pernapasan Kelas, 8.
- Bergey, W., Cromley, G., & Newcombe, N. (2015). Teaching High School Biology Undergraduate Students to Coordinate Text and Diagrams: Relations with Transfer, Effort, and Spatial Skill. *International Journal of Science Education*, 37(15).
- Berthold. K, dan Renkl. A (2009) Instructional Aids to Support a Conceptual Understanding of Multiple Representations. *Journal of Psychology Education*, 101(1).
- Davies, M. (2011). Concept Mapping, Mind Mapping and Argument Mapping: What are the Differences and Do They Matter?. *Higher Education*, 62.
- Detik.com. (2023). Kapal Titan Meledak tapi Titanic Tetap Utuh di dasar Laut Begini Kata Pakar. Diakses pada 17 Oktober 2023, dari <https://www.detik.com/jateng/berita/d-6794399>.
- Dinantika, H. K. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Proyek Terintegrasi Stem Untuk Mengakomodasi Gaya Belajar Serta Melatihkan Penalaran Ilmiah dan Performance Argumentasi (Doctoral dissertation, Universitas Lampung).
- El Achkar, A. M. N., Leme, V. B. R., Soares, A. B., & Yunes, M. A. M. (2019). Life Satisfaction and Academic Performance of Elementary School Students. *Psico-USF*, 24(2).
- Erllich. (2002). How Do We Know if We are Doing a Good Job in Physics Teaching?. *American Journal of Physics*, 70(1).
- Fauzen, A., Roosyanti, A., & Desiningkrum, N. (2022). Jurnal Pengembangan Media Crossword Puzzle Materi Perubahan Zat Wujud Benda Kelas V SD Raden Patah Surabaya. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(5).
- Gabel, D. L. (1998). The Complexity of Chemistry and Implications for Teaching. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Gaikwad, N., & Tankhiwale, S. (2012). Crossword Puzzles: Self-Learning Tool in Pharmacology. *Perspectives on Medical Education*, 1.
- Hatami, Sarvenaz. 2013. Learning Style. *Jurnal Department of Educational Psychology at The University of Alberta, Canada*. 67(4).
- Iswara, H. S., Ahmadi, F., & Da Ary, D. (2022). Implementasi Etnomatematika pada Kurikulum Merdeka Melalui Hibriditas Budaya di Kota Semarang. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* 5(1).
- Kokotovich, V. (2008). Problem Analysis and Thinking Tools: an Empirical Study of Non-Hierarchical Mind Mapping. *Design studies*, 29(1).
- Kozma, R., dan Russell, J. (1997). Multimedia and Understanding: Expert and Novice Responses to Different Representations of Chemical Phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(9).

- Kurniawati, I. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) dengan Metode Pictorial Riddle Berbantu Flash Card terhadap Miskonsepsi Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. (Doctoral Dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Martínez Serna, M. I., & Parra Azor, J. F. (2011). Active Learning: Creating Interactive Crossword Puzzles.
- Mathewson, J. H. (1999). Visual-spatial Thinking: An Aspect of Science Overlooked by Educators. *Science Education*, 83.
- Mathias, J R (1993) A Study of The Problem Solving Strategies Used by Expert and Novice Designers, PhD Thesis, University of Aston, Birmingham, UK.
- Nurfitri, D., & Hertanti, E. (2020). The Effect Inquiry Learning Model with Pictorial Riddle Technique Digital Based on Students Creative Thinking Ability Towards Temperature and Heat Concept. *EDUSAINS*, 12(2).
- Nurmalasari, R. (2016). Analisis Representasi Siswa SMP pada Tema Kalor dalam Perubahan Wujud Zat. Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Orawi, W. (2013). Crossword Puzzles as a Learning Tool for Vocabulary Development. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 11(30).
- Oxman, R (2004) Think-maps: Teaching Design Thinking in Design Education Design Studies, 25.
- Prain, V and Waldrip, B. (2008). A Study of Teachers' Perspectives About Using Multimodal Representations of Concepts To Enhance Science Learning. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 8(1).
- Restrepo, J and Christiaans, H (2003) Problem Structuring and Information Access in Design in N Cross and E Edmonds (eds) Expertise in Design Creativity and Cognition Press, University of Technology, Sydney, Australia.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5 (1) 53-60.
- Sari, L. P., Purwita, T. D., & Wilujeng, I. (2020). Application of TTW (Think-Talk-Write) Learning Model Using Pictorial Riddle Worksheet to Improve Students's Conceptual Understanding Abilities. In *Journal of Physics*, 1440(1).
- Sari, R. T. M., Mahardika, I. K., & Indrawati, I. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry disertai Pictorial Riddle Terhadap Kemampuan Representasi Verbal Materi Gerak Lurus Siswa di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(1).
- Solso, R.L. (2007). Psikologi Kognitif. Jakarta: Erlangga.
- Solso, R.L., Maclin, O.H., & Maclin, M.K. (2008). Psikologi Kognitif (dialih bahasakan oleh Mikael Rahardanto & Kristianto Batuadji). Jakarta: Erlangga.
- Susanti, P. A., & Kusmaryani, N. N. (2017). Penerapan Model Picture And Picture Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Pengetahuan IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 1(2).
- Trianto. (2014). Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta Bumi Aksara.
- Turner, S. E., & Ambrico, J. M. (2013). Underwater Implosion of Cylindrical Metal Tubes. *Journal of Applied Mechanics*, 80(1).
- Wijayanti, W. F., Nizaruddin, N., & Kartinah, K. (2016). Efektivitas Pembelajaran Multi Representasi Berbantuan Metode Mind Mapping terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. In *Senatik*.
- Yunianti, N. D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Berbantuan Mind Mapping terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 2 Jakarta.