

Penerapan *Puzzle-Based Learning* untuk Mengajar Matematika dan Sains di Pasantren dengan Kelas Heterogen

Ogi Danika Pranata

Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci

ogidanika@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Riwayat Artikel : Diterima : 08 Februari 2023 Disetujui : 25 Mei 2023 Kata Kunci : pembelajaran berbasis puzzle; pasantren; kelas heterogen; bangun datar	Masalah utama yang dihadapi oleh pengajar di kelas heterogen adalah bagaimana memilih dan menentukan cara menyampaikan materi. Materi mungkin saja dipandang terlalu sulit untuk siswa tingkatan rendah (Sekolah Dasar) atau terlalu mudah untuk siswa tingkatan tinggi (Sekolah Menengah). Pembelajaran berbasis puzzle (puzzle based-learning) diterapkan sebagai alternatif solusi untuk mengajar di kelas heterogen pada materi bangun datar. Pembelajaran berbasis puzzle dapat menciptakan situasi pembelajaran yang menarik bagi siswa tingkat rendah dan tidak membosankan untuk siswa tingkat yang lebih tinggi. Lebih lanjut pembelajaran berbasis puzzle juga dapat meningkatkan motivasi, keaktifan, keberanian dalam berpendapat, dan pemahaman materi. Pemahaman materi ini ditunjukkan oleh nilai siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan rata-rata yang cukup tinggi, yaitu 80,17. Pada akhirnya pengajar menemukan bahwa sebagian besar siswa memandang pembelajaran berbasis puzzle sebagai pembelajaran yang bermanfaat, terutama pada mata pelajaran matematika dan sains.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article History : Received : 08 February 2023 Accepted : 25 May 2023 Keywords: Puzzle-based learning; boarding school; heterogeneous class; plane geometry	<i>The main problem face by teachers in heterogeneous classes is how to choose and teach subjects properly. The subject may too difficult for a low level students (Elementary School) or too easy for a high level students (Secondary School). Puzzle-based learning applied as an alternative solution for teaching in heterogeneous classes in plane geometry topics. Puzzle-based learning can create interesting learning situations for low levels students and not boring for higher levels students. Furthermore, puzzle-based learning can also increase motivation, activity, argument, and conceptual understanding. The understanding of subject indicated by the student's score after attending the lesson with a high average, which is 80.17. In the end, the teacher found that most of the students viewed puzzle-based learning as useful for learning, especially in mathematics and science.</i>

1. PENDAHULUAN

Salah satu kemampuan utama yang harus dimiliki oleh seorang pengajar adalah kemampuan beradaptasi dengan lingkungan belajar, terutama dengan kondisi siswa. Dalam pendidikan formal, pengajar akan berhadapan dengan siswa sesuai dengan tingkat kelas yang bervariasi. Tingkatan kelas merepresentasikan tingkat kemampuan siswa. Pengajar dapat menyesuaikan materi dan pendekatan dalam pembelajaran yang sesuai dengan tingkatan kelas. Bagaimana jika terdapat satu kelas khusus, dimana satu kelas yang sama terdiri dari siswa berasal dari berbagai tingkatan, baik Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Kelas khusus ini saya sebut sebagai *kelas heterogen*. Bagaimana pengajar dapat beradaptasi dan menyesuaikan diri dengan kelas heterogen seperti ini?

Masalah utama yang dihadapi oleh pengajar di kelas heterogen adalah bagaimana memilih dan menentukan cara menyampaikan materi ajar. Materi mungkin saja dipandang terlalu sulit untuk siswa tingkatan rendah atau terlalu mudah untuk siswa tingkatan tinggi. Materi sulit tidak akan bermasalah untuk siswa tingkat tinggi. Namun siswa dari tingkat rendah akan sulit memahaminya. Mereka merasa tidak mampu untuk mengikuti proses pembelajaran. Materi yang mudah tidak akan bermasalah untuk siswa tingkat rendah. Namun siswa dari tingkatan lebih tinggi akan merasa bosan karena materi pembelajaran telah mereka pahami. Mereka tidak merasa tertantang dengan pembelajaran yang mereka ikuti.

Kondisi di atas menjadi tantangan bagi pengajar ketika berhadapan dengan kelas heterogen. Pengajar harus memiliki pendekatan dan strategi khusus agar pembelajaran dapat diikuti dan bermanfaat bagi semua siswa. Pembelajaran berbasis *puzzle* (*puzzle based-learning*) diterapkan sebagai alternatif solusi untuk mengajar di kelas heterogen. Pembelajaran berbasis *puzzle* merupakan proses pembelajaran dengan menghadirkan *puzzle* atau soal-soal tantangan untuk dipecahkan oleh siswa. Pembelajaran berbasis *puzzle* juga mendukung pengembangan keterampilan

berpikir, kekuatan mental, dan ketekunan dalam memecahkan masalah (Meyer *et al.*, 2014).

Pembelajaran berbasis *puzzle* telah diterapkan pada berbagai kondisi dan tingkatan kelas. Pembelajaran berbasis *puzzle* telah banyak diterapkan sebagai pendekatan pembelajaran di tingkat SD, SMP, dan SMA secara terpisah. Bahkan pembelajaran berbasis *puzzle* telah diterapkan dalam pelatihan di lingkungan industri serta kursus (Meyer *et al.*, 2014). Pembelajaran berbasis *puzzle* juga terbukti efektif untuk diterapkan dalam kelas pelatihan Kompetisi Sains Nasional (KSN) (Pranata, 2021b).

Jadi secara umum pembelajaran berbasis *puzzle* telah diterapkan dalam berbagai situasi pembelajaran, baik pembelajaran formal, nonformal, maupun informal. Namun sejauh ini belum ditemukan penerapan pembelajaran berbasis *puzzle* untuk kondisi siswa yang berasal dari tingkatan yang bervariasi dalam satu kelas yang sama atau kelas heterogen.

Untuk itu dalam kegiatan pengabdian kali ini, pembelajaran berbasis *puzzle* diterapkan di kelas heterogen. Pembelajaran difokuskan pada materi bangun datar. Konsep yang dipelajari terbatas pada konsep keliling dan luas bangun datar. Kita mengenal banyak bangun datar, namun pada pembelajaran kali ini hanya dibatasi pada empat bangun datar, yaitu persegi, persegi panjang, segitiga, dan lingkaran.

Jadi tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk menerapkan pembelajaran berbasis *puzzle* (*puzzle based-learning*) sebagai salah satu alternatif untuk mengajar di kelas heterogen. Kemudian menentukan bagaimana hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dan mengumpulkan data persepsi siswa terkait proses pembelajaran berbasis *puzzle*.

2. METODE

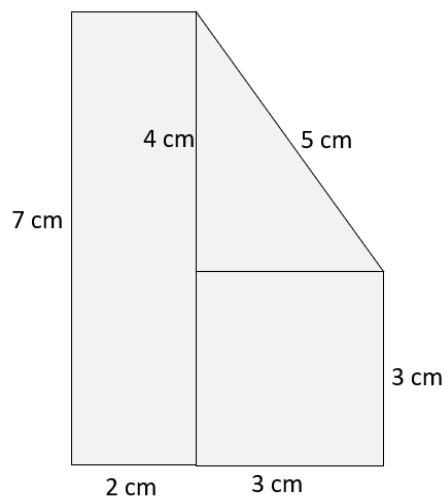
Metode penelitian yang diterapkan adalah *Community-Based Research* (CBR). Metode ini fokus pada kegiatan atau studi berbasis pada kebutuhan dari suatu komunitas (Strand *et al.*, 2003). Penerapan metode ini melalui pembelajaran berbasis *puzzle* diharapkan dapat menjadi alternatif solusi mengajar di Kelas Heterogen. Pada kegiatan kali ini, komunitasnya

adalah pengurus pasantren dan santri Pasantren Tahfidz. Komunitas ini memerlukan mata pelajaran matematika dan sains sebagai tambahan untuk kegiatan dalam memperlancar bacaan dan menghafal Al-Quran. Populasinya adalah 1 kelas dengan 19 orang santri yang mengikuti pembelajaran. Kelas ini bersifat heterogen karena terdiri dari 6 santri tingkat SD, 9 santri tingkat SMP, dan 4 santri tingkat SMA. Karena populasi cukup kecil, maka diterapkan *whole population sampling* atau menggunakan semua populasi sebagai sampel.

Puzzle-puzzle yang dihadirkan dalam proses pembelajaran disesuaikan dengan materi pelajaran, yaitu keliling dan luas bangun datar. Pengajar menggunakan dua jenis *puzzle*, yaitu *puzzle kombinasi bangun datar* dan *puzzle martabak*.

Puzzle kombinasi bangun datar merupakan *puzzle* dalam bentuk uraian untuk setiap pertanyaan. Pengajar mengkombinasikan beberapa bangun datar (dalam pembelajaran hanya digunakan kombinasi antara persegi, persegi panjang, segitiga, dan lingkaran) dan meminta siswa menentukan keliling dan luas dari kombinasi bangun datar. Terdapat banyak *puzzle* yang didesain oleh pengajar. Sebagian contoh *puzzle* ini ditunjukkan oleh Gambar 1.

Puzzle kombinasi bangun datar diberikan dalam bentuk kartu *puzzle* yang berisi gambar kombinasi bangun datar seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2a. Pada setiap kartu terdapat kombinasi bangun datar yang unik dan setiap siswa, pasangan siswa, ataupun kelompok siswa diminta menjawab pertanyaan keliling dan luas bangun datar yang terdapat pada kartu. *Puzzle* dapat diberikan kepada siswa untuk diselesaikan sendiri, bersama pasangan (*peer*), ataupun dalam kelompok (*group*) seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2b.



Gambar 1. Contoh *Puzzle* Kombinasi Bangun Datar

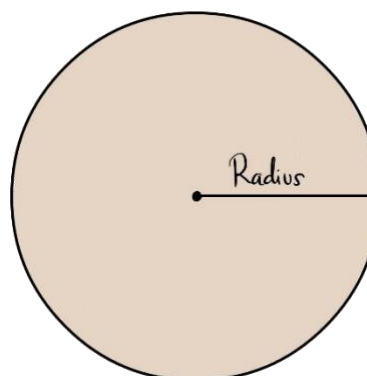
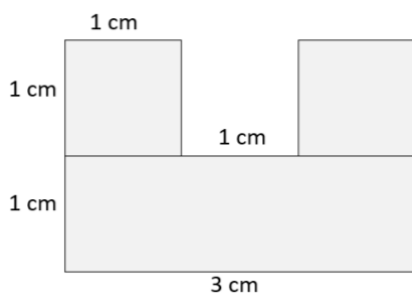


(a)



(b)

Gambar 2. (a) Kartu *Puzzle* Kombinasi Bangun Datar, (b) Pembelajaran Kelompok



Gambar 3. *Puzzle* Martabak

Kemudian *puzzle martabak* dalam bentuk pilihan ganda beserta penjelasan. *Puzzle* ini berhubungan dengan kemampuan menganalisa luas permukaan martabak (berbentuk lingkaran) berdasarkan data jari-jari atau radius martabak (Gambar 3).

Berikut instruksi dalam menyelesaikan *puzzle* ini.

- Bayangkan anda adalah orang yang suka makan martabak. Jadi ketika diminta memilih, anda akan memilih martabak dengan porsi yang paling mengenyangkan.
- Terdapat tiga pilihan martabak yang tersedia, yaitu
 - a. 1 buah martabak dengan jari-jari 9 cm
 - b. 2 buah martabak dengan jari-jari 6 cm
 - c. 5 buah martabak dengan jari-jari 3 cm
- Setelah memilih, berikan penjelasan anda.

Setelah mengikuti pembelajaran berbasis *puzzle*, pengajar melakukan evaluasi. Instrumen berupa tes yang terdiri dari 14 soal keliling dan luas bangun datar. Kemudian pengajar juga mengumpulkan persepsi siswa terkait proses pembelajaran berbasis *puzzle* menggunakan 6 pertanyaan dalam angket yang telah didesain. Angket memuat pernyataan sebagai berikut.

- 1) *Puzzle* membuat pelajaran lebih menarik
- 2) *Puzzle* meningkatkan motivasi belajar
- 3) *Puzzle* meningkatkan keaktifan belajar
- 4) *Puzzle* meningkatkan kemampuan berpikir
- 5) *Puzzle* memudahkan pemahaman materi
- 6) *Puzzle* bermanfaat untuk pembelajaran matematika dan sains

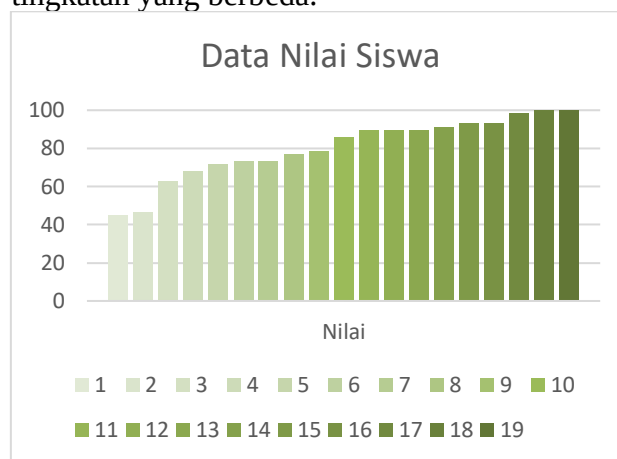
Angket didesain dengan 5 pilihan jawaban untuk setiap pernyataan, yaitu sangat setuju, setuju, biasa saja, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

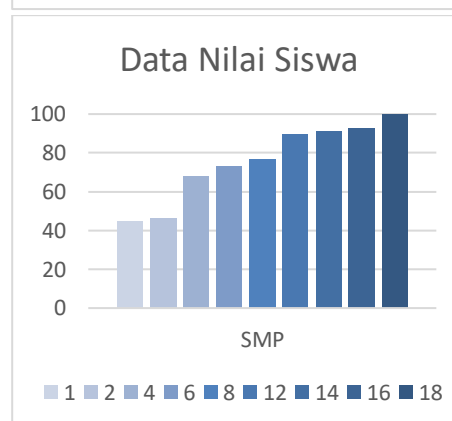
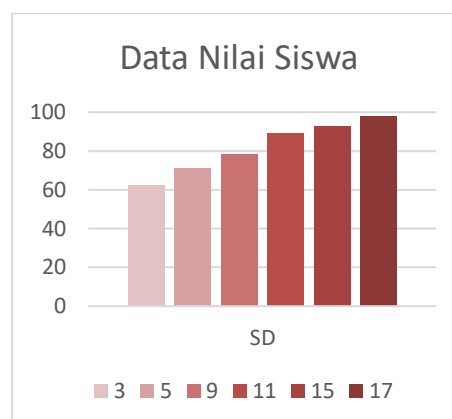
Setelah mengikuti pembelajaran berbasis *puzzle*, siswa mengikuti evaluasi dengan menjawab 14 soal mengenai keliling dan luas bangun datar yang telah disediakan. Data nilai siswa ditunjukkan oleh Gambar 4.

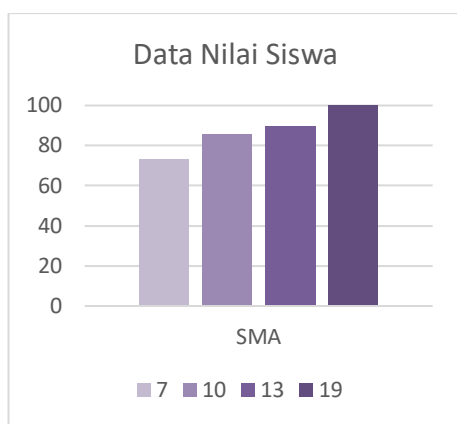
Kondisi kelas heterogen, dimana terdapat 6 santri tingkat SD, 9 santri SMP, dan 4 santri SMA. Data nilai siswa yang telah dikumpulkan

dapat ditunjukkan berdasarkan tingkatan seperti pada Gambar 5. Tujuannya adalah untuk menunjukkan bagaimana sebaran nilai untuk setiap tingkatan. Masing-masing tingkatan (SD, SMP, dan SMA) memiliki nilai yang bervariasi. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa dengan tingkatan lebih tinggi belum tentu memperoleh nilai yang lebih tinggi, walaupun terdapat 2 santri (1 SMP dan 1 SMA) yang memperoleh nilai 100. Nilai tertinggi untuk siswa SD adalah 98,21. Berdasarkan sebaran nilai ini, pengajar selaku penulis meyakini bahwa pembelajaran berbasis *puzzle* dapat menjangkau siswa pada tingkatan yang berbeda.



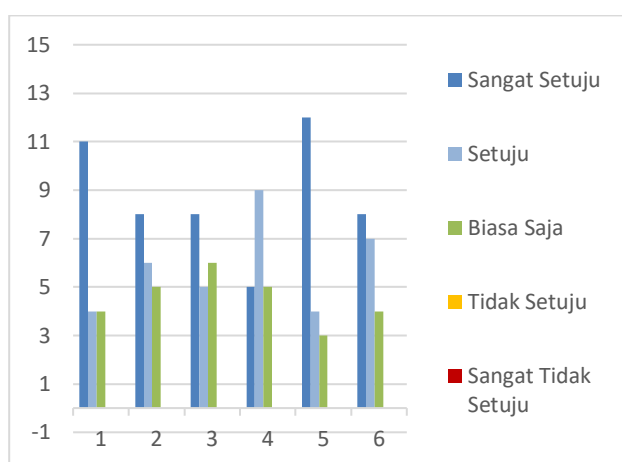
Gambar 4. Data Nilai Siswa





Gambar 6. Data Nilai Siswa: (a) SD, (b) SMP, dan (c) SMA

Selanjutnya angket juga diberikan kepada 19 orang siswa untuk mengumpulkan data terkait proses pembelajaran berbasis *puzzle*. Data yang telah dikumpulkan ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Data Persepsi Siswa

Terdapat 6 pernyataan yang termuat dalam angket seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Setiap angket memiliki 5 pilihan jawaban, yaitu sangat setuju, setuju, biasa saja, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa semua jawaban siswa terkait proses pembelajaran berada pada rentang sangat setuju, setuju, dan biasa saja. Dengan kata lain tidak ada jawaban siswa yang berada pada rentang tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Interpretasi data dapat dijabarkan sesuai dengan pernyataan. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran pembelajaran berdasarkan indikator pada pernyataan. Berikut penjelasan untuk masing-masing pernyataan.

- 1) 15 dari 19 siswa setuju bahwa *puzzle* membuat pelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Penerapan *puzzle* di lingkungan kelas tidak hanya menarik dan menyenangkan, tetapi juga dapat menjadi kerangka dasar untuk mengeksplor kemampuan berpikir kritis (Falkner, Sooriamurthi and Michalewicz, 2009). Lebih lanjut, data 15 orang tersebut diperoleh dari berbagai tingkatan, mulai dari SD, SMP, dan SMA. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *puzzle* dapat menciptakan kondisi belajar yang menarik untuk siswa SD dan tidak membosankan untuk siswa SMP dan SMA.
- 2) 14 dari 19 siswa setuju bahwa *puzzle* dapat meningkatkan motivasi belajar. Peningkatan perhatian dan motivasi juga ditemukan ketika *puzzle* diterapkan pada kelas teknik (Thomas *et al.*, 2013), bahkan dapat diarahkan kepada kemampuan pemecahan masalah atau problem solving skills (Falkner, Sooriamurthi and Michalewicz, 2010). *Puzzle* memiliki nilai khusus yang dapat dipandang sebagai tantangan yang harus dipecahkan. Materi dapat disisipkan sebagai bagian-bagian penting yang diperlukan oleh siswa dalam menyelesaikan *puzzle* atau tantangan. Kondisi ini memicu siswa untuk dapat menyelesaikannya. Dengan kata lain, ketika siswa termotivasi untuk menyelesaikan *puzzle*, mereka secara tidak langsung harus dapat memahami materi yang diberikan agar dapat menyelesaikan *puzzle* yang diberikan.
- 3) 13 dari 19 siswa setuju bahwa *puzzle* meningkatkan keaktifan belajar. *Puzzle* tidak hanya dapat meningkatkan motivasi, tetapi juga mendukung dalam peningkatan aktivitas belajar (Thomas *et al.*, 2013) dan pengalaman siswa di kelas (Merrick, 2010). Pembelajaran berbasis *puzzle* dapat didesain dalam bentuk kerja pasangan atau kelompok. Selain itu siswa juga tertarik untuk bertanya mengenai *puzzle* kepada pengajar untuk mengumpulkan informasi mengenai *puzzle* yang diberikan. Bahkan kondisi khusus ditemukan ketika siswa SD dapat menyelesaikan *puzzle*. Mereka akan merasa mampu bersaing dengan siswa

dengan tingkat yang lebih tinggi. Kondisi ini akan memicu motivasi yang lebih tinggi.

- 4) 14 dari 19 siswa setuju bahwa puzzle dapat meningkatkan keberanian berpendapat. Ketika ingin menyelesaikan puzzle, siswa harus berani menyampaikan pandangannya mengenai jawaban yang telah mereka temukan. Harapannya siswa akan memperoleh apresiasi ketika dapat menyelesaikan puzzle, baik dari pengajar ataupun dari teman sekelas. Puzzle juga dapat memicu pemikiran kompleks seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berpikir inovatif (Costa, 2017) dan berpikir komputasional (Choi, Lee and Lee, 2017).
- 5) 16 dari 19 siswa setuju bahwa puzzle memudahkan dalam memahami materi. Pembelajaran berbasis puzzle juga diterapkan untuk memperbaiki miskonsepsi siswa (Tuningsih et al., 2020) . Namun penting untuk diperhatikan bahwa tidak semua puzzle dapat memudahkan siswa memahami materi. Puzzle yang dapat memudahkan siswa memahami materi adalah puzzle yang telah disesuaikan dengan materi atau puzzle yang memerlukan pemahaman materi untuk dapat menyelesaikannya. Jadi diperlukan perhatian khusus bagi pengajar dalam menentukan puzzle yang dapat diterapkan dalam pembelajaran (Pranata, 2021) .
- 6) 15 dari 19 siswa setuju bahwa puzzle bermanfaat untuk pembelajaran matematika dan sains. Pembelajaran berbasis puzzle dapat membuat siswa memperelajari pengetahuan baru karena situasi pembelajaran yang menyenangkan, memotivasi, aktif, dan memicu kemampuan berpikir kompleks. Siswa mempelajari pengetahuan baru atas dasar kesenangan dan menikmati proses pembelajaran (Falkner, Sooriamurthi and Michalewicz, 2012). Pada akhirnya pengajar memperoleh kesimpulan bahwa puzzle bermanfaat untuk pembelajaran matematika dan sains. Untuk itu pengajar dapat terus menggunakan puzzle untuk kelas heterogen.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis

puzzle (puzzle-based learning) dapat menjadi alternatif untuk mengajar di kelas heterogen.

Hambatan yang ditemukan oleh pengajar ketika mengajar di kelas heterogen adalah ketergantungan siswa tingkat rendah (SD) pada siswa tingkat tinggi (SMP dan SMA). Kondisi ini sangat wajar ketika kelas berisi siswa dari berbagai tingkatan. Karena siswa SD merasa bahwa siswa SMP dan SMA lebih pintar. Walaupun data tidak menjamin pemikiran seperti ini. Dari satu sisi, kondisi ini tampak seperti masalah. Namun dari sisi lain, pengajar dapat memanfaatkannya untuk menciptakan interaksi antar siswa. Siswa dengan tingkatan lebih tinggi dapat memberikan pengetahuan melalui kerja pasangan atau kerja kelompok ke siswa lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengurus Pondok Pasantren Tahfizh Al-Qur'an Permata Nusantara yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menjadi pengajar sukarelawan di bidang matematika dan sains. Penulis menyambut baik kesempatan ini sebagai proses belajar mengenai bagaimana mengajarkan siswa dengan tingkat kelas atau pendidikan yang heterogen dan merefleksikan hasilnya secara luas sebagai bahan belajar bersama.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Pembelajaran berbasis puzzle (Puzzle-based learning) dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk masalah yang dihadapi oleh pengajar ketika berhadapan dengan kelas heterogen. Berbagai dampak positif ditemukan dari penerapan pembelajaran berbasis puzzle. Pembelajaran berbasis puzzle dapat menciptakan situasi pembelajaran yang menarik bagi siswa dengan tingkat rendah (SD) dan tidak membosankan untuk siswa dengan tingkat yang lebih tinggi (SMP dan SMA). Lebih lanjut pembelajaran juga dapat meningkatkan motivasi, keaktifan, keberanian dalam berpendapat, dan pemahaman materi. Pemahaman materi ini ditunjukkan oleh nilai siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan rata-rata yang cukup tinggi, yaitu 80,17. Pengajar juga menemukan bahwa sebagian besar siswa memandang pembelajaran berbasis puzzle

sebagai pembelajaran yang memberikan manfaat bagi mereka dalam mengikuti pembelajaran matematika dan sains.

4.2. Saran

Penulis selaku pengajar menemukan bahwa pembelajaran berbasis puzzle bermanfaat untuk situasi kelas khusus, yaitu kelas heterogen. Penulis juga meyakini bahwa pembelajaran berbasis puzzle juga dapat diterapkan dalam situasi khusus lainnya, seperti ketika mengajar di daerah terpencil, mengajar siswa berkebutuhan khusus, diskusi nonformal, dan sebagainya. Bahkan untuk kelas pelatihan seperti pelatihan olimpiade nasional pada berbagai cabang yang menantang bagi guru (Pranata, 2021a).

Penulis juga menemukan bahwa penerapan pembelajaran berbasis puzzle sesuai untuk mata pelajaran matematika dan sains. Lebih lanjut penulis juga meyakini bahwa pembelajaran berbasis puzzle juga dapat diterapkan pada mata pelajaran lain. Yang perlu dipertimbangkan adalah kesesuaian puzzle dengan materi yang diajarkan.

Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan penelitian. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan penelitian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Choi, J., Lee, Y. and Lee, E. (2017) 'Puzzle Based Algorithm Learning for Cultivating Computational Thinking', *Wireless Personal Communications*, 93(1), pp. 131–145. doi: 10.1007/s11277-016-3679-9.
- Costa, S. A. (2017) 'Puzzle-Based Learning: an Approach To Creativity, Design Thinking & Problem Solving. Implications for Engineering Education.', *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA)*, pp. 5–9. doi: 10.24908/pceea.v0i0.7365.
- Falkner, N., Sooriamurthi, R. and Michalewicz, Z. (2009) 'Puzzle-Based Learning : The first experiences', *The 2009 AaeE Conference, Adelaide*, (1945), pp. 1–6.
- Falkner, N., Sooriamurthi, R. and Michalewicz, Z. (2010) 'Puzzle-based learning for engineering and computer science', *Computer*, 43(4), pp. 20–28. doi: 10.1109/MC.2010.113.
- Falkner, N., Sooriamurthi, R. and Michalewicz, Z. (2012) 'Teaching puzzle-based learning: development of basic concepts', *Teaching Mathematics and Computer Science*, 10(1), pp. 183–204. doi: 10.5485/tmcs.2012.0303.
- Merrick, K. E. (2010) 'An empirical evaluation of puzzle-based learning as an interest approach for teaching introductory computer science', *IEEE Transactions on Education*, 53(4), pp. 677–680. doi: 10.1109/TE.2009.2039217.
- Meyer, E. F. et al. (2014) *Guide to Teaching Puzzle-based Learning*. London: Springer.
- Pranata, O. D. (2021a) 'Kerja Sama Guru-Dosen untuk Menghadapi Tantangan Besar dalam Kompetisi Sains Cabang Kebumihan', *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(3), pp. 315–321. doi: <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i3.1938>.
- Pranata, O. D. (2021b) 'Pelatihan Kompetisi Sains Nasional (KSN) Cabang Matematika Tingkat SMP/MTs melalui Pembelajaran Berbasis Puzzle', *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA (JPMMP)*, 5(2), pp. 118–124. doi: 10.21831/jpmmp.v5i2.42276.
- Strand, K. et al. (2003) *Community-Based Research and Higher Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Thomas, C. et al. (2013) 'Puzzle-based Learning of Mathematics in Engineering', *Engineering Education*, 8(1), pp. 122–134. doi: 10.11120/ened.2013.00005.