

Desain pembelajaran bilangan menggunakan konteks permainan layang-layang

Syutaridho^{1)*}, Zulkardi²⁾, Ratu Ilma Indra Putri³⁾, Ely Susanti⁴⁾, Duano Sapta Nusantara⁵⁾

¹⁾Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Sumatera Selatan, Indonesia

^{2),3),4),5)} Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

email korespondensi: syutaridho_uin@radenfatah.ac.id

(Received 19-06-2023, Reviewed 15-07-2023, Accepted 30-12-2023)

Abstract

A learning process is said to be good if learning is student-centered. Students perform activities in the learning process by using context as a starting point in learning. design research with a cycle that contains components of knowledge (K), design (D), experiment (E), reflection (R) is an alternative to create student-centered learning and obtain information and findings in research. This research was conducted in one of the junior high schools in Palembang City with a sample of 23 students. With the type of qualitative research at the pilot class trial stage of the overall research design stage. Research procedures carried out include observation data analysis, interviews and documentation analysis. The conclusion of this research is that the existing knowledge of students is used as a basis for designing learning activities so that when implementing experiments students are able to carry out activities related to the initial abilities of students so that the context appears to be a starting point in learning so that the findings that arise can be analyzed and become a reflection to carry out the cycle. Then the effectiveness of learning goes according to design and produces a series of understanding of numbers and also the situation of "pulling" and "stretching" in the kite game can be converted into "positive and "negative" symbols.

Keyword: Design Research, Flying Kites, Student Center

Abstrak

Sebuah proses pembelajaran dikatakan baik jika pembelajaran berpusat pada siswa. Siswa melakukan aktivitas dalam proses pembelajaran dengan menggunakan konteks sebagai starting point dalam pembelajaran. *Design research* dengan siklus yang memuat komponen knowledge (K), design (D), experiment (E), reflection (R) merupakan alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang berfokus pada siswa dan memperoleh informasi serta temuan dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMP di Kota Palembang dengan sampel siswa sejumlah 23 Siswa. Dengan jenis penelitian kualitatif pada tahapan uji coba di kelas Pilot dari tahapan *design research* secara keseluruhan. Prosedur penelitian dilakukan antara lain analisis data observasi, wawancara dan analisis dokumentasi. Kesimpulan dari penelitian ini Pengetahuan siswa yang ada dijadikan dasar berpijak untuk merancang aktivitas pembelajaran agar ketika pelaksanaan eksperimen siswa mampu melakukan aktivitas yang dikaitkan dengan kemampuan awal siswa sehingga konteks tampak menjadi starting poin dalam pembelajaran sehingga temuan yang muncul dapat dianalisis dan menjadi refleksi untuk melakukan siklus. Kemudian secara efektifitas pembelajaran berjalan sesuai desain dan menghasilkan satu rangkaian pemahaman mengenai bilangan dan juga situasi “menarik” dan “mengulur” dalam permainan layang-layang dapat dikonversi kedalam simbol “positif dan “negatif”.

Kata kunci: Desain Research, Layang-layang, Student Center

PENDAHULUAN

Pemahaman siswa tentang materi bilangan terkhusus pemahaman siswa terhadap operasi bilangan Negatif dan positif menjadi sebuah persoalan yang nyata dalam sebuah proses pembelajaran. Siswa akan sangat paham operasi penjumlahan ketika konsep penjumlahan positif dan negatif dikenalkan lebih awal pada level sekolah (Bofferding, 2015). Kebiasaan siswa menghafal dan menggunakan aturan tertentu dalam menyelesaikan bilangan bulat, walaupun terkadang siswa tidak memahami makna proses operasi tersebut (Bofferding & Richardson, 2013). Sehingga ada beberapa alternatif sebagai upaya menanamkan konsep operasi penjumlahan dan pengurangan salah satunya menggunakan model netralisasi pada garis bilangan kosong (Syutaridho, Ramury, & Nurhijah, 2023). Sehingga siswa harus memahami makna operasi negatif sebagai langkah meminimalisir kesulitan menyelesaikan masalah aljabar (Lamb et al., 2012).

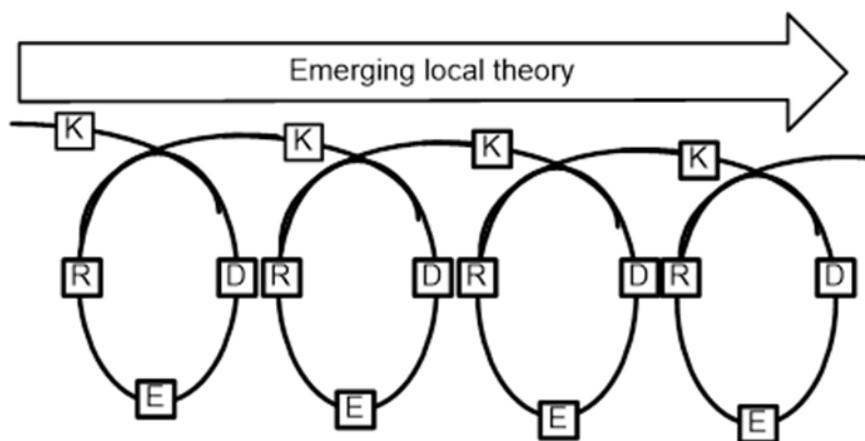
Tren pembelajaran saat ini mengarah pada bagaimana menjadikan konteks kearifan lokal dapat menjadi starting point dalam pembelajaran matematika. Sehingga pembelajaran lebih bermakna dapat terwujud dalam sebuah proses pembelajaran. Penggunaan konteks menjadi satu dasar bahwa dalam banyak studi tentang PISA di Indonesia yang menunjukkan konteks kearifan lokal berpotensi terhadap minat siswa dan memperoleh kompetensi matematik (Z. Zulkardi & Kohar, 2018). Menjadi sebuah keharusan bagi siswa untuk memiliki kemahiran dalam penyelesaian masalah matematika. Kemahiran matematika dinilai sangat bermanfaat bagi siswa untuk mengikuti pembelajaran pada tingkat yang lebih atau lebih mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Wardono, Waluya, Mariani, & Candra D, 2016). Ditambah lagi kemampuan berargumentasi siswa yang merupakan bagian dari norma social yang muncul dikarenakan kepiawaian guru dalam situasi pembelajaran (Putri RII, Maarten, & Zulkardi, 2015).

Literasi matematika telah menjadi perhatian pemerintah Indonesia selama bertahun-tahun dalam kurun waktu 2014 hingga saat ini (Zulkardi Zulkardi, Putri, & Wijaya, 2020). Penguatan literasi menjadi topic menarik dalam pembahasan dalam pembelajaran matematik. kemampuan yang komprehensif dalam kemampuan merumuskan, menerapkan serta menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks, menalar dan menghubungkan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Tustin, 2021). Fenomenanya dalam pembelajaran matemematika dominan bahwa, pembelajaran didalam kelas hanya transfer ilmu saja tanpa dominan dalam mengeksplor kemampuan literasi matematika siswa (Wardono & Mariani, 2018). Dalam penelitian ini bahwasanya penggunaan konteks digunakan untuk membangun penalaran matematika siswa dan kemampuan literasi

matematika (Tustin, 2021). Penggunaan konteks yang digunakan dan *model off* yang dihasilkan merupakan salah satu kebaruan dalam penelitian ini. Dengan menggunakan konteks sebagai upaya memunculkan kemampuan literasi siswa (Ozgen, 2019) menjadikan siswa mampu bernalar dan mengkreasi *model off* untuk mendapatkan penyelesaian masalah matematika yang diberikan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *design research* dengan melaksanakan satu siklus Proses. untuk memperoleh informasi secara menyeluruh, luas dan mendalam. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMP Negeri di Palembang dengan sampel siswa sejumlah 23 Siswa. Prosedur penelitian dilakukan antara lain analisis data pra-lapangan, analisis data selama lapangan, dan analisis data keseluruhan (Qutoshi & Poudel, 2014). Adapun tahapan dalam penelitian ini yaitu 1) Secara Persiapan Penelitian (*Preparing the Eksperiment*) dengan melakukan Studi literatur, Merancang HLT, Penelitian awal mengenai kesulitan siswa, desain perangkat pembelajaran yang digunakan; 2) (Ujicoba HLT kepada kelompok kecil, melaksanakan observasi, wawancara, dan mengumpulkan dokumen); 3) Analisis Retrospektif (*Retrospective Analysis*) yaitu melakukan analisi data observasi, wawancara, dan dokumen hasil pekerjaan siswa.

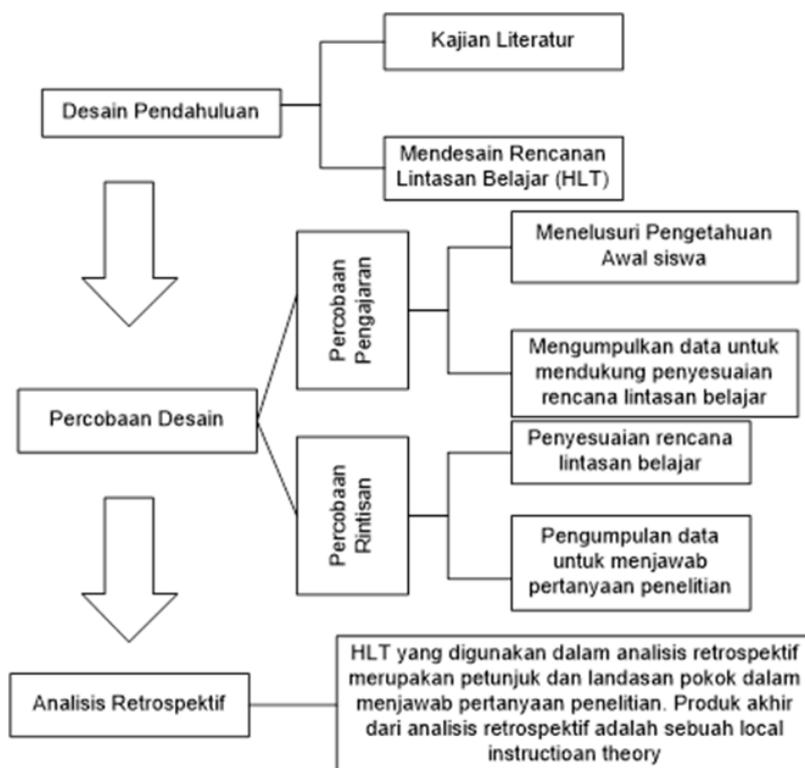


Gambar 1. Cyclic process of knowledge, design, experiment, reflection and (new) Knowledge (Eerde, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran yang mandiri dan sesuai dengan kebutuhan siswa akan terbentuk ketika pembelajaran berpedoman pada pembelajaran yang berpusat pada siswa (Oinam,

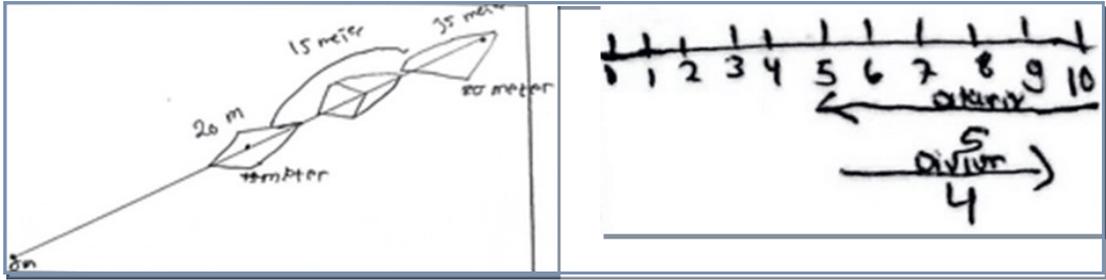
2017). Salah satu tugas guru ialah bagaimana membuat siswanya secara beraktivitas dan berpikir serta bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya (Marpaung, 2007). Salah satu keunggulan pembelajaran berpusat pada siswa yaitu siswa dapat mengkondisikan cara mereka belajar sehingga dapat membuat studi mereka lebih efektif dalam proses pembelajaran (Rao, 2020).



Gambar 2. Fase *design research* (Prahmana, 2021)

Berikut salah satu contoh desain pembelajaran yang berpotensi mengarahkan siswa dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga hasil yang didapat menggambarkan kebebasan siswa dalam belajar dan memberikan dampak pada pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika.

Tabel 1. HLT pembelajaran bilangan

Aktivitas	Tujuan	Konjektur
Memahami bagaimana cara memainkan layang-layang	Menghubungkan pemahaman “menarik” dan “mengulur” dalam permainan layang-layang pada situasi bilangan/ pemahaman terhadap “positif” dan “negatif”	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat Sketsa tali (yang disertakan dengan garis bilangan). - Siswa bingung seperti apa sketsanya
<p>4. Kamu mempunyai tali layangan sepanjang 20 meter untuk bermain layangan. A. Buatlah sketsa garis bilangan tali sepanjang 20 meter, kemudian gambarkan juga dalam garis bilangan tersebut tali yang kamu ulur sepanjang 15 meter untuk menaikkan layangan dengan posisi tali yang kamu genggam adalah titik 0 pada garis bilangan!</p>		
Merancang sketsa yang menggambarkan situasi/ posisi layang-layang	Menggiring kearah formal matematika, sehingga memahi, “menarik” dan “mengulur” dikonversi kedalam simbol “positif dan negatif)	<ul style="list-style-type: none"> - Mengoperasikan angka matematika - Melakukan operasi bilangan positif dan negatif
		
Menyimpulkan Aktivitas “menarik” dan “mengulur”	Memberikan definisi terhadap Bilangan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat arsiran daerah yang terisi penuh dan tidak terisi penuh Siswa membuat sketsa masing-masing berdasarkan pertanyaan
<p>kesimpulannya adalah jika kita mengulur itu sama dengan “+” / menambah / Positif</p>		
<p>kesimpulannya menarik adalah mengulur “-” / Negatif</p>		

“Jika kamu bermain layang-layang dengan menggunakan tali sepanjang 20 meter. Sketsalah tali tersebut sebagai garis bilangan jika layangan yang kamu naikkan sepanjang tali 15 meter dan posisi tali yang kamu genggam merupakan titik 0 pada garis bilangan!

Transkrip percakapan 1. Tali layang-layang sebagai garis bilangan

- Peneliti : Jika kamu bermain layang-layang sejauh 20 meter
- Siswa : berekspresi memperagakan bermain layang-layang
- Peneliti : sketsa tali sebagai garis bilangan yang panjangnya 15 meter dan posisi tali yang digenggam merupakan titik nol “0”
- Siswa : berusaha menggambar layang-layangnya dengan memiliki tali

(gambar yang disketsa menggambarkan anak paham panjang tali dan layang-layang namun siswa belum sampai pada sketsa bilangan

- Peneliti :mana titik nol “0”
Siswa :Menunjukkan titik nol “0”
Peneliti :menggiring bagaimana dengan sketsa angkanya
Siswa :dengan pemahamannya mensketsa angka 0, 1,2,3,4,.....15
Peneliti :Siswa memahami situasi garis bilangan tersebut
Siswa :melanjutkan pekerjaan



Gambar 3. Aktivitas dan hasil sketsa siswa

Contoh selanjutnya “Buatlah sketsa garis bilangan tali sepanjang 20 meter, kemudian gambarkan juga dalam garis bilangan tersebut tali yang kamu ulur sepanjang 15 meter untuk menaikkan layangan dengan posisi tali yang kamu genggam adalah titik 0 pada garis bilangan!

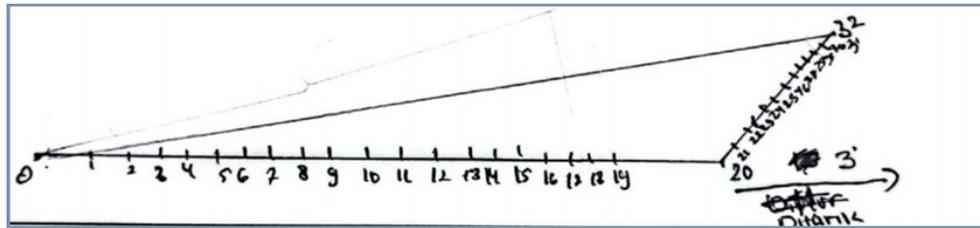
Transkrip percakapan 2. Sketsa garis bilangan

- Peneliti :kamu mensketsa gambar sepanjang 20 meter
Siswa :memahami bahwa sepanjang 20 meter
Peneliti :kemudian kamu mengulur sepanjang 15 meter
Siswa :menjauh
Peneliti :benar, apa makna menjauh itu
Siswa :semakin panjang talinya
Peneliti :Ditarik dan diulur apa yang kamu pikirkan
Siswa :di Tarik mendekat diulur menjauh
Peneliti :sehingga bagaimana sketsanya
Siswa :pertama 20 meter kemudian lebih panjang (menjauh sejauh 15 meter)
Peneliti :Silahkan melanjutkan sketsa
Siswa :Melanjutkan pekerjaan

Siswa mampu menyimpulkan bahwa hal tersebut adalah semakin jauh sehingga dapat menyimpulkan bahwa layang sejauh $20+15 = 35$ meter. Selanjutnya untuk menilai efek potensial terhadap pemecahan masalah matematika dicobakan beberapa soal yang di desain dengan menggunakan konteks Layang-Layang. Ada beberapa jawaban siswa yang

memberikan gambaran bahwa dengan menggunakan konteks Layang dapat menjadi *starting point* dalam proses pembelajaran

4. Kamu mempunyai tali layangan sepanjang 20 meter untuk bermain layangan.
A. Buatlah sketsa garis bilangan tali sepanjang 20 meter, kemudian gambarkan juga dalam garis bilangan tersebut tali yang kamu ulur sepanjang 15 meter untuk menaikkan layangan dengan posisi tali yang kamu genggam adalah titik 0 pada garis bilangan!



Gambar 4. Aktivitas dan hasil sketsa garis bilangan siswa

Dari hasil jawaban siswa di **Gambar 4** tergambar bahwa ada kemandirian siswa dalam memahami permasalahan matematik yang ada. Siswa dengan kebebasannya mendesain jawabannya dan bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Ada keluwesan yang dilakukan oleh siswa untuk menjawab permasalahan matematika yang ada, sehingga keluwesan itu menggambarkan kemandirian dalam belajar, strategi dalam menjawab permasalahan matematika dan juga ragam penyelesaian masalah matematika seperti yang tampak pada **Gambar 5**.

- B. Berdasarkan kegiatan A, kamu menarik tali layanganmu sejauh 3 meter. Gambarkan sketsa kegiatan menarik tali sejauh 3 meter ini pada sketsa garis bilangan berdasarkan kegiatan A!

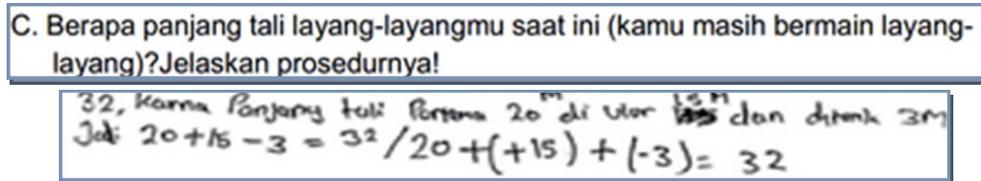


Gambar 5. Strategi siswa menyelesaikan masalah

Lanjutan dari desain awal yaitu memberikan masalah kepada siswa terkait dengan operasi negatif. Siswa diberikan masalah matematika dengan situasi bermain layangan. Kondisi layangan yang sudah berada diudara dengan panjang tali 35 meter kemudian di Tarik 3 meter. Tentu situasi ini mengarahkan kepada siswa operasi negatif. Pemahaman siswa secara natural ketika menarik maka sketsanya menjadi lebih pendek dari konsisi

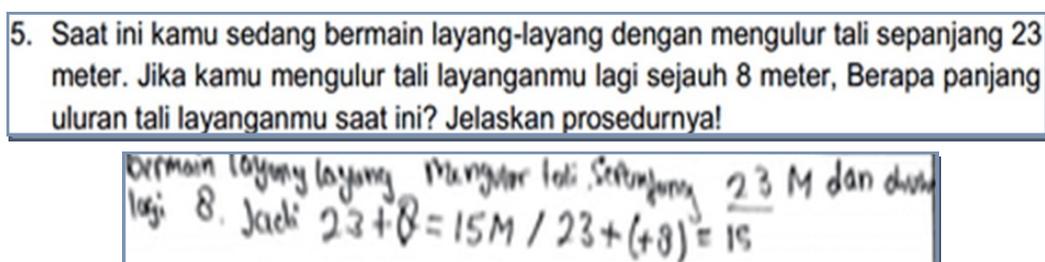
semula yaitu “ditarik 3 meter”

Situasi tersebut tentu memberikan gambaran keluwesan siswa dalam berpikir dan memberikan pemahaman terkait masalah matematika yang diberikan.



Gambar 6. Siswa menyelesaikan masalah

Pada akhirnya siswa diarahkan pada perhitungan formal yang mengarahkan pada operasi matematika. Tergambar bahwa siswa memahami permasalahan matematika yang disajikan dan melakukan operasi formal matematika.



Gambar 7. Siswa menggunakan operasi formal

Pemahaman siswa terkait masalah matematika selanjutnya yaitu permasalahan matematika dengan situasi bermain layang-layang terlihat siswa memahami masalah yang ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam membuat operasi formal matematika.

Kemampuan siswa menerjemahkan masalah matematika kedalam pemodelan matematika menambah keyakinan bahwa belajar yang berfokus pada siswa dan menjadikan konteks sebagai starting point dalam pembelajaran matematika menjadi alternatif utama dalam pembelajaran matematika

Dari hasil tahapan di atas didapat beberapa temuan selama proses proses.

1. Kegiatan kelompok akan tercentral pada satu orang siswa jika tidak mendapatkan pendampingan pada masing-masing kelompok
2. Bahasa dalam aktivitas ataupun masalah matematika harus dipastikan tidak memiliki pemahaman ganda atau ambigu sehingga siswa dapat memodelkan matematik sesuai dengan permasalahan yang ada

3. Belum terbiasanya siswa dalam berpendapat dan memberikan argument dalam proses pembelajaran

Keterbiasaan siswa dalam mengambil keputusan untuk melakukan aktivitas dalam menyelesaikan masalah masih terkesan ragu-ragu dikarenakan siswa masih takut salah ataupun salah dalam melakukan aktivitas

SIMPULAN

Pengetahuan siswa yang ada dijadikan dasar berpijak untuk merancang aktivitas pembelajaran agar ketika pelaksanaan eksperimen siswa mampu melakukan aktivitas yang dikaitkan dengan kemampuan awal siswa sehingga konteks tampak menjadi strating point dalam pembelajaran sehingga temuan yang muncul dapat dianalisis dan menjadi refleksi untuk melakukan siklus *design research* selanjutnya dan komponen *knowledge* (K), *design* (D), *experiment* (E), *reflection* (R) berjalan sesuai dengan siklusnya. Dari tahapan tersebut secara efektifitas pembelajaran berjalan sesuai desain dan menghasilkan satu rangkaian pemahaman mengenai bilangan dan juga situasi “menarik” dan “mengulur” dalam permainan layang-layang dapat dikonversi kedalam simbol “positif dan “negarif”.

REFERENSI

- Bofferding, L., & Richardson, S. E. (2013). Investigating integer addition and subtraction: A task analysis. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 111–118. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED584472.pdf>
- Bofferiding, L. (2015). Negative integer understanding: characterizing first graders’ mental models. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 1(April), 194–245. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/260229591>
- Eerde, H. (2013). Design Research: Looking Into the Heart of Mathematics Education. *Proceeding The First South East Asia Design/ ...*, (April), 1–11.
- Lamb, L. L., Pierson Bishop, J., Philipp, R. A., Schappelle, B. P., Whitacre, I., & Lewis, M. (2012). Informing Practice: Developing Symbol Sense for the Minus Sign. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 18(1), 5–9. <https://doi.org/10.5951/mathteacmidscho.18.1.0005>
- Marpaung, Y. (2007). Karakteristik PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia). *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 1–10. Retrieved from <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jme/article/view/791>
- Oinam, D. S. (2017). Student-centered approach to teaching and learning in higher education for quality enhancement. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 22 (06), 27–30. <https://doi.org/10.9790/0837-2206132730>
- Ozgen, K. (2019). Problem-posing skills for mathematical literacy: The sample of teach-

- ers and pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(84), 1–36. <https://doi.org/10.14689/ejer.2019.84.9>
- Prahmana, R. C. I. (2021). *Teori dan implementasinya: Suatu pengantar*. (November), 1–189.
- Putri RII, Maarten, D., & Zulkardi. (2015). Professional development of PMRI teachers for. *IndoMS-JME : Journal on Mathematics Education*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.22342/jme.6.1.1900.11-19>
- Qutoshi, S. B., & Poudel, T. (2014). Student centered approach to teaching: What does it mean for the stakeholders of a community school in Karachi, Pakistan? *Journal of Education and Research*, 4(1), 24–38. <https://doi.org/10.3126/jer.v4i1.9620>
- Rao, N. K. (2020). Advantages and disadvantages of student-centered learning. *Research Journal of English Language and Literature (RJELAL)*, 08, 132–134. Retrieved from <http://www.rjelal.com/8.S1.2020/132-134.pdf>
- Syutaridho, S., Ramury, F., & Nurhijah, N. (2023). The influence of indonesia's realistic mathematics education approach on students' creative thinking ability. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 7(2), 99–111. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v7i2.28700>
- Tustin, F. (2021). PISA 2012 assessment and analytical framework mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. In *Autistic States in Children*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003090366>
- Wardono, & Mariani, S. (2018). The analysis of mathematics literacy on PMRI learning with media schoology of Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1), 012107. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012107>
- Wardono, Waluya, S. B., Mariani, S., & Candra D, S. (2016). Mathematics literacy on Problem Based Learning with Indonesian Realistic Mathematics Education Approach assisted e-Learning Edmodo. *Journal of Physics: Conference Series*, 693(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/693/1/012014>
- Zulkardi, Z., & Kohar, A. W. (2018). Designing PISA-Like mathematics tasks In Indonesia: Experiences and Challenges. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012015>
- Zulkardi, Zulkardi, Putri, R. I. I., & Wijaya, A. (2020). *Two decades of Realistic Mathematics Education in Indonesia*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20223-1_18