

## **Desain pembelajaran pecahan menggunakan konteks bendungan Watervang**

**Sukasno<sup>1</sup>, Zulkardi<sup>2</sup>, Ratu Ilma Indra Putri<sup>3</sup>, Somakim<sup>4</sup>**

<sup>1)2)3)4)</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

\*email korespondensi: [sukasno@gmail.com](mailto:sukasno@gmail.com)

(Received 06-12-2023, Reviewed 04-01-2024, Accepted 30-06-2024)

---

### **Abstract**

*The purpose of this study is to produce students' learning trajectories in studying addition and subtraction of fractional numbers. The operation of adding and splitting fractional numbers is one of the materials that must be mastered by elementary school students. The learning approach used is the Indonesian Realistic Mathematics Education (PMRI) approach with the context of the Watervang Dam. The use of the watervang dam context is used as a means to apply the concept of addition and subtraction of fractional numbers to real problems. His research uses the validation studies type design research method. The subjects of the study were six grade IV students of SDIT An-Nida Lubuklinggau City. This research produces a learning trajectory (LT) which contains a series of learning activities that help students understand the concepts of addition and subtraction of fractional numbers. Based on the results of the study, it was found that the learning trajectory using the context of the watervang dam can help students develop an understanding of the concept of addition and subtraction of fractional numbers.*

**Keywords:** Learning Design, Fraction, PMRI, watervang

### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan lintasan belajar siswa dalam mempelajari penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan. Operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan merupakan salah satu materi yang harus dikuasai siswa Sekolah Dasar. Pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan konteks Bendungan Watervang. Penggunaan konteks bendungan watervang digunakan sebagai sarana untuk mengaplikasi konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan ke dalam permasalahan nyata. Penelitiannya menggunakan metode *design research* tipe *validation studies*. Subjek penelitiannya sebanyak enam siswa kelas IV SDIT An-Nida Kota Lubuklinggau. Penelitian ini menghasilkan *learning trajectory* (LT) yang memuat rangkaian aktivitas pembelajaran yang membantu siswa memahami konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa lintasan belajar menggunakan konteks bendungan watervang dapat membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan.

**Kata Kunci:** Desain pembelajaran, Pecahan, PMRI, Bendungan Watervang

## PENDAHULUAN

Operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan merupakan salah satu materi pecahan yang harus dikuasai oleh. (Siegler et al., 2010) menyatakan ada hubungan positif yang kuat antara pemahaman siswa tentang pecahan dan keberhasilan mereka secara keseluruhan dalam belajar matematika. Beberapa hasil penelitian mengungkapkan adanya permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dan proses pembelajarannya. Dalam proses pembelajaran penjumlahan dan pengurangan pecahan dengan penyebut yang berbeda, seorang guru meminta siswanya untuk menyamakan penyebut kedua pecahan secara langsung, siswa salah dalam menyamakan penyebut untuk menyelesaikan soal penjumlahan pada pecahan; dan ketika menyelesaikan soal pengurangan siswa melakukan kesalahan dengan langsung mengurangi pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut (Safriani et al., 2019; Wijayanti, 2017). Suciati & Dewi (2018), mengemukakan beberapa temuan tentang kesalahan dalam menyelesaikan soal operasi hitung pecahan yaitu: 1) kesalahan konsep, siswa melakukan penjumlahan dan pengurangan pada penyebut pecahan yang berbeda, tidak melakukan persamaan penyebutnya terlebih dahulu atau lakukan persamaan penyebut tetapi dengan cara yang salah; 2) kesalahan prinsip, siswa memecahkan masalah tidak sesuai dengan urutan penyelesaian masalah yang salah; dan 3) kecerobohan siswa dalam menentukan hasil operasi.

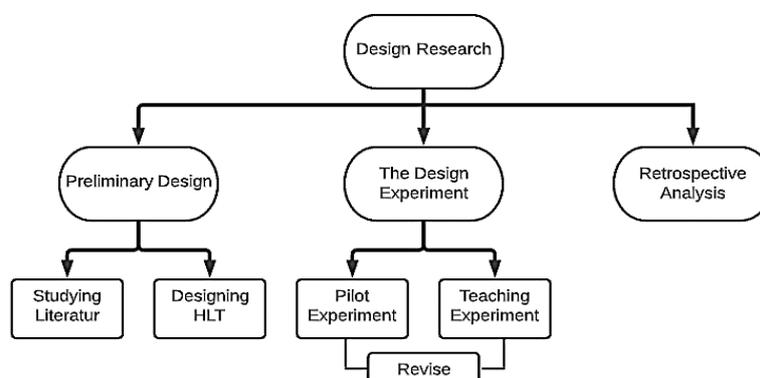
Salah satu penyebab utama siswa kesulitan dalam melakukan operasi aritmatika pada penjumlahan dan pengurangan pecahan yaitu mereka hanya menghafal rumus dan algoritma, tidak memahami pecahan, dan menganggap bahwa penyebut dan pembilang adalah dua bilangan bulat yang terpisah (Fauzi & Suryadi, 2020). Permadi & Edy (2016) mengatakan bahwa Pemahaman konsep matematis siswa masih bersifat hafalan, siswa bingung dalam merangkai konsep yang berupa simbol untuk menyelesaikan masalah pecahan dalam kehidupan sehari-hari. (Novita et al., 2014) menyatakan bahwa proses pembelajaran pecahan menekankan pada penguasaan sejumlah prosedur dan algoritma, dan siswa pasif dalam proses pembelajaran dan kurang kreatif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep penjumlahan pecahan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep

penjumlahan pecahan adalah model Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang proses pembelajarannya berorientasi pada dunia nyata dan berpusat kepada siswa. PMRI merupakan pendekatan pembelajaran yang dimulai dari dunia nyata serta semua kegiatan pembelajarannya lebih ditekankan pada aktivitas siswa untuk mencari, menemukan, dan membangun sendiri pengetahuan yang dibutuhkan sehingga pembelajaran menjadi terpusat pada siswa (Sembiring et al., 2008; Wijaya, 2021; Zulkardi & Putri, 2010). Penelitian Leen Streefland menunjukkan bahwa pelajar akan lebih baik jika mereka mulai mengeksplorasi pecahan dalam pendekatan yang lebih realistis, seperti konteks pembagian yang adil (Ekawati, 2008). Penerapan matematika realistik dan penggunaan media konkrit memberikan kontribusi yang baik dalam mengembangkan pemahaman siswa terhadap penjumlahan pecahan (Novita et al., 2014; Wijayanti, 2017). Terdapat enam prinsip PMRI yang perlu dipedomani yaitu : 1) prinsip aktivitas; 2) prinsip realitas; 3) prinsip tingkatan; 4) prinsip keterkaitan; 5). prinsip interaktivitas; dan 6) prinsip bimbingan (Revina & Leung, 2019). Tahapan kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan matematika realistik meliputi : terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: 1) Menggunakan konteks; 2) Menggunakan model; 3) Menggunakan kontribusi siswa; 4) Interaktivitas; dan 5) Terintegrasi dengan topik lainnya (Fahrudin, 2018), Melalui pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI, diharapkan siswa dapat belajar lebih optimal dan lebih bermakna, serta dapat mengkonstruksi sendiri pemahaman konsep penjumlahan pecahan.

## **METODE PENELITIAN**

Subjek penelitiannya sebanyak enam siswa kelas IV SDIT An-Nida Kota Lubuklinggau dengan kriteria 2 orang dengan kemampuan tinggi, 2 orang dengan kemampuan sedang dan 2 orang dengan kemampuan rendah. Penelitian ini menggunakan metode penelitian desain (*design research*) tipe *Validation Studies*. Tujuan metode ini adalah untuk mengembangkan teori aktivitas pembelajaran beserta cara yang dirancang untuk mendukung pembelajaran, mengembangkan *hypothetical learning trajectory* (HLT), dan mengembangkan *local instruction theory* (LIT). Tahapan penelitiannya mengacu pada tahapan penelitian desain dari (Gravemeijer & Cobb, 2006), mencakup: 1) *preparing for the experiment (preliminary design)*, 2) *design experiment* yang meliputi (*pilot experiment & teaching experiment*), dan 3) *retrospective analysis*. (gambar 1). Penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap *pilot experiment*



**Gambar 1.** Alur *design research* tipe *validation studies*

(Ramadhan et al., 2022)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. *Preliminary Design*

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis bersumber kajian literatur yang berkaitan dengan pembelajaran matematika pada materi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan yang menggunakan pendekatan matematika realistik. Hasil analisis diperoleh perencanaan proses pembelajaran untuk mengembangkan pemahaman konsep penjumlahan pecahan. Perencanaan proses pembelajaran penjumlahan pecahan tersebut didesain melalui hypothetical learning trajectory (HLT) yang disajikan pada tabel 1

**Tabel 1.** *Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Pembelajaran Penjumlahan Pecahan*

Aktivitas	Tujuan Pembelajaran	Deskripsi Aktivitas	Konjektur Pemikiran Siswa
Siswa mengelompokkan balok pecahan senilai	Siswa dapat membandingkan beberapa pecahan senilai.	Guru mendorong siswa untuk membandingkan dua pecahan yang senilai melalui balok pecahan.	Siswa membandingkan beberapa balok pecahan yang menunjukkan nilai pecahan yang sama.
Siswa menjumlahkan dua pecahan senilai	Siswa dapat menjumlahkan dua pecahan yang berpenyebut sama	Siswa bekerja dalam kelompok menjumlahkan dua balok pecahan yang sama, kemudian dihitung jumlahnya.	Siswa mencoba menggabungkan dua balok pecahan yang sama lalu menghitungnya.

Siswa menjumlahkan dua pecahan yang tidak senilai	Siswa dapat menjumlahkan dua pecahan yang berpenyebut tidak sama	Guru mendorong siswa mencari dua balok pecahan yang tidak senilai dan meletakkannya dalam posisi satu garis lurus.	Siswa mendapatkan susunan balok pecahan yang tidak senilai dari dua pecahan tersebut.
Siswa mencari beberapa pecahan yang sama sehingga jumlahnya senilai dengan hasil penjumlahan dua pecahan yang tidak senilai.	Siswa dapat Menjumlahkan dua pecahan yang berpenyebut tidak sama	Siswa bekerja dalam kelompok untuk mencari dan menyusun balok-balok pecahan yang sama sehingga memiliki panjang yang sama dengan susunan balok sebelumnya, lalu dihitung jumlah balok yang sama tersebut.	Siswa mendapatkan susunan balok pecahan yang sama dan membandingkannya dengan susunan balok pecahan yang tidak senilai dan harus memiliki panjang yang sama..
Siswa membuat laporan hasil diskusi kelompok dan dipresentasikan di kelas	Siswa dapat menuliskan konsep penjumlahan dua pecahan dengan penyebut berbeda.	Siswa dalam kelompok membuat laporan hasil diskusinya, dan salah satu wakil kelompoknya, untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Siswa membuat laporan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok di kelas
Siswa menuliskan konsep penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda.	Siswa dapat menuliskan konsep penjumlahan dua pecahan dengan penyebut yang berbeda.	Siswa dalam kelompok membuat simpulan tentang konsep penjumlahan dua pecahan dengan penyebut yang berbeda	Menuliskan cara menjumlahkan pecahan tidak senilai

Selain itu, peneliti mengkaji kurikulum, RPP, aktivitas pembelajaran, dan penggunaan media pembelajaran yang bersesuaian dengan pembelajaran pecahan. Melakukan kegiatan pengamatan dan konsultasi dengan guru matematika berkaitan dengan kegiatan pembelajaran pecahan, kemampuan siswa pada materi penjumlahan pecahan, dan jadwal pelaksanaan penelitian. Peneliti bersama guru mendesain HLT sesuai dengan hasil kajian literatur, juga merancang lembar aktivitas, dan RPP. Sebelum melaksanakan *pilot experiment*, peneliti melakukan *pretest* kepada enam siswa kelas IV untuk menganalisis keefektifan perangkat pembelajaran dan HLT yang telah disusun.

## **B. Pilot Experiment**

Pada tahap *ini*, enam siswa kelas IV dipilih untuk mengisi lembar aktivitas pembelajaran PMRI pada materi penjumlahan pecahan yang menggunakan konteks bendungan watervang kota Lubuklinggau. Sebelum siswa mengisi lembar aktivitas, peneliti memberikan penjelasan terkait dengan kegiatan pembelajaran PMRI dan penjelasan mengenai cara pengisian lembar aktivitas tersebut.



**Gambar 2. Foto siswa saat pengarahan awal pembelajaran**

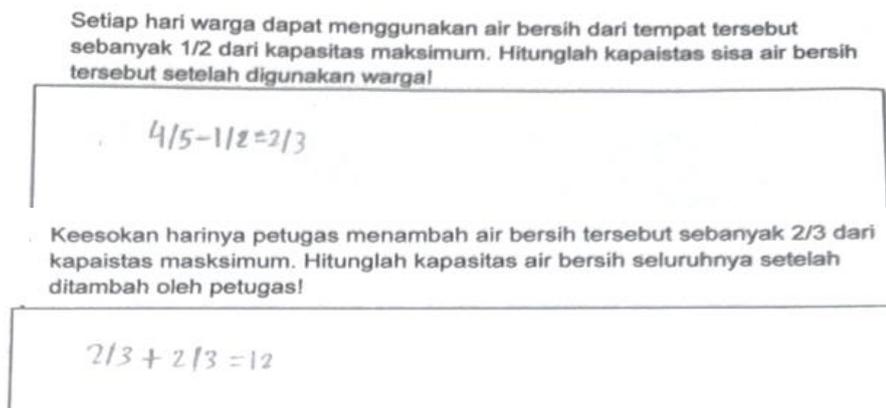


**Gambar 3. Pelaksanaan uji kelompok kecil**

### **Berikut kegiatan pengerjaan aktivitas 1**

Pada aktivitas 1, siswa diberikan konteks permasalahan yang berkaitan dengan penggunaan air bersih.

Air bersih dan air minum merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan. Pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat membangun jaringan air minum melalui program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas). Kapasitas air bersih yang dapat ditampung dari tempat tersebut hanya mencapai 4/5 dari kapasitas maksimum.



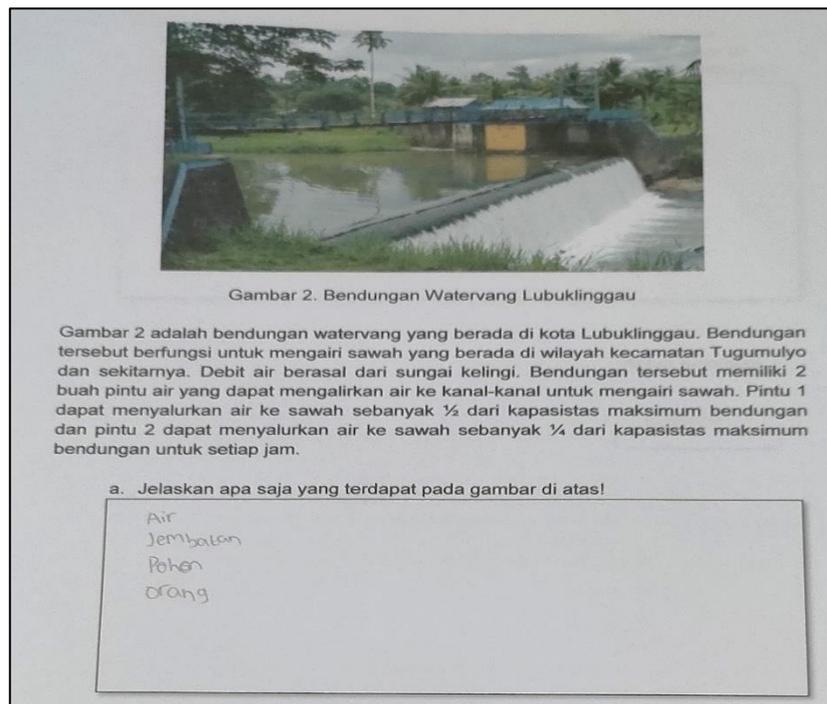
**Gambar 4. Jawaban siswa aktivitas 1**

Kegiatan aktivitas 1, bertujuan agar siswa dapat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan 2 buah bilangan pecahan dengan penyebut berbeda. Dari hasil jawaban siswa, ada 2 siswa yang salah dalam menentukan bentuk operasi penjumlahan maupun pengurangan. Hal ini berarti siswa mampu menafsirkan kalimat permasalahan tersebut kedalam bentuk operasi matematika (tahapan pemodelan dalam PMRI).

Dilihat dari hasil operasi penjumlahan maupun pengurangan bilangan pecahan tersebut, tidak ada satupun jawaban yang benar. Semua siswa tidak menguasai konsep bagaimana melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda.

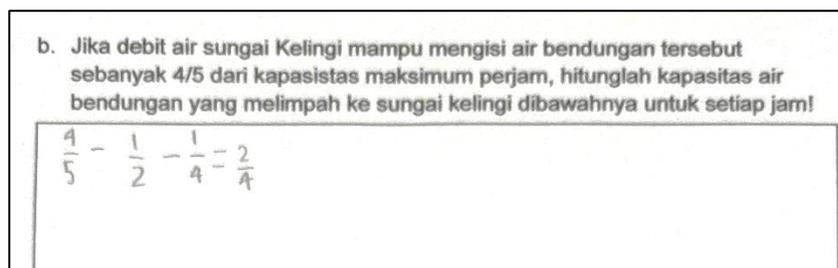
### **Berikut kegiatan pengerjaan aktivitas 2**

Pada aktivitas 2, siswa diberikan konteks bendungan watervang yang berada di wilayah Kota Lubuklinggau.



**Gambar 5. Pengerjaan aktivitas 2 poin a**

Pada aktivitas point a siswa menjelaskan apa saja yang terdapat pada gambar. Siswa menjawab sebatas menuliskan apa saja yang terlihat pada gambar dan tidak berpikir sampai menjelaskan kaitan gambar tersebut dengan permasalahan yang ada dibawah gambar.



**Gambar 6. Pengerjaan aktivitas 2 poin b**

Kegiatan aktivitas 2 pada point b, bertujuan agar siswa dapat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan 3 buah bilangan pecahan sekaligus. Dari hasil jawaban siswa, ada beberapa siswa yang dapat menentukan bentuk operasi pengurangan dari permasalahan yang disajikan. Dalam hal ini siswa mampu menafsirkan kalimat permasalahan tersebut kedalam bentuk operasi matematika. Jika dilihat dari hasil operasi pengurangan 3 buah bilangan pecahan tersebut, tidak ada satupun jawaban yang benar. Semua siswa tidak

menguasai konsep bagaimana melakukan operasi pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda.

Dari jawaban siswa terhadap dua aktivitas yang diberikan, siswa sudah mampu membuat pemodelan. Siswa sudah dapat menafsirkan kalimat permasalahan yang diberikan kedalam bentuk model matematika. Menurut (Zulkardi & Putri, 2019) matematika adalah aktivitas manusia dan matematika harus berhubungan dengan dunia nyata. Siswa akan lebih baik jika mereka mulai mengeksplorasi pecahan dalam pendekatan yang lebih realistis, seperti konteks pembagian yang adil (Ekawati, 2008).

Ditinjau dari pemahaman konsep, siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dengan penyebut berbeda. Dari hasil wawancara dengan guru dan beberapa siswa yang diuji coba, diperoleh data bahwa materi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda sudah diajarkan kepada siswa, tetapi dengan waktu yang tidak optimal karena kondisi covid, sehingga waktu belajar tatap muka dikelas sangat terbatas dan lebih banyak aktivitas belajar dirumah. Hal yang mungkin dapat menyebabkan pemahaman konsep siswa terhadap materi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda masih rendah.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dari kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan, siswa memperoleh pengetahuan yang berkaitan dengan konteks dalam matematika. Siswa memperoleh pengalaman langsung kaitan konsep matematika dengan kondisi real/nyata yang ada yakni Wisata bendungan watervang. Dari hasil yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Siswa sudah mampu membuat pemodelan. Siswa sudah dapat menafsirkan kalimat permasalahan yang diberikan kedalam bentuk model matematika.
2. Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda.
3. Kegiatan pembelajaran tatap muka di masa pandemi covid-19 masih terbatas sehingga waktu belajar di kelas tidak optimal dan lebih banyak aktivitas belajar dirumah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ekawati, R. (2008). *Design Research on Fractions*. Master Research and Development in Mathematics Education Freudenthal Institute-Utrecht University.
- Fahrudin, A. G. , Z. E. , & B. H. S. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 14-20.
- Fauzi, I., & Suryadi, D. (2020). Learning Obstacle the Addition and Subtraction of Fraction in Grade 5 Elementary Schools. *Mudarrisa: Jurnal Kajian Pendidikan Islam*. 12 (1), Hal. 50-67.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. *In Educational Design Research (Pp. 29-63)*. Routledge.
- Novita, R., Achmad Badrun Kurnia, & Septy Sari Yukan. (2014). Pembelajaran Penjumlahan Pecahan dengan Menggunakan Media Penjumlahan Pecahan Kertas (Pencak) di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Numeracy*. 1(1), Hal. 1-12.
- Permadi, W. E., & Edy, B. Irawan. (2016). Memahami Konsep Pecahan Pada Siswa Kelas IV SDN Sumberejo 03 Kabupaten Malang. *Jurnal Pendidikan:Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. 1 (9), Hal. 1735—1738.
- Ramadhan, M. H. , Zulkardi, Z. , & Putri, R. I. I. (2022). Designing Learning Trajectory for Teaching Fractions Using PMRI Approach with a Chessboard Context. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(2), 162–170. <https://doi.org/10.35706/Sjme.V6i2.5866>.
- Revina, S. , & Leung, F. K. S. (2019). How the same flowers grow in different Soils? The implementation of realistic mathematics education in Utrecht and Jakarta classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 565-589.
- Safriani, W., Said Munzir, M. Duskri, & Ikhsan Maulidi. (2019). Analysis of Students' Errors on the Fraction Calculation Operations Problem. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 10 (2), Hal 307 – 318.
- Sembiring, R. K. , Hadi, S. , & Dolk, M. (2008). *Reforming mathematics learning in Indonesian classrooms through RME*. ZDM, 40(6), 927-939.
- Siegler, R. , Carpenter, T. , Fennell, F. , Geary, D. , Lewis, J. , Okamoto, Y. , & Wray, J. (2010). Developing Effective Fractions Instruction for Kindergarten through 8th Grade. IES Practice Guide. *NCEE 2010-4039. What Works Clearinghouse*.
- Suciati, I., & Dewi, S. Wahyuni. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Operasi Hitung Pecahan Pada Siswa Kelas V SDN Pengawu. *JPPM UNTIRTA*. 11 (2), Hal. 129-143.

- Wijaya, A. (2021). A Learning Trajectory for Probability: A Case of Game-Based Learning. *Journal on Mathematics Education*, 12(1), 1-16.
- Wijayanti, A. (2017). Developing Learning Materials in Addition and Subtraction of Fractions with Realistic Mathematics Approach for Students Grade 4. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*. 7(2), Hal.17-26.
- Zulkardi, & Putri, R. I. I. (2019). New school mathematics curricula, PISA and PMRI in Indonesia. In. C.P. Visto.Yu and T.L.Toh (Eds.), School Mathematics Curricula. *Mathematics Education- An Asian Perspective (Pp. 39-49)*.
- Zulkardi, Z. , & Putri, R. I. I. (2010). Pengembangan blog support untuk membantu siswa dan guru matematika Indonesia belajar pendidikan matematika realistic Indonesia (PMRI). . *Jurnal Inovasi Perekayasa Pendidikan (JIPP)*, 2(1), 1-24.