

**DESAIN PEMBELAJARAN OPERASI PECAHAN MENGGUNAKAN  
KERTAS BERPETAK DI KELAS IV**

**Lukluk Khuriyati<sup>1</sup>**

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan menghasilkan lintasan belajar untuk membantu siswa dalam memahami operasi pecahan dengan menggunakan kertas berpetak di kelas IV SD. Penelitian ini berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah design research type validation study yang bertujuan untuk membuktikan teori-teori pembelajaran. Desain research terdiri dari tiga tahap; desain pendahuluan, desain percobaan, dan retrospective analysis. Penelitian ini dilaksanakan di SDN 130 Palembang dengan melihat siswa kelas IV yang berjumlah 38 siswa. aktivitas-aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa meliputi: 1) memahami arti pecahan, 2) menemukan pecahan senilai, dan 3) memahami konsep operasi pecahan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa melalui serangkaian aktivitas yang telah dilakukan membantu siswa dalam pembelajaran operasi pecahan.

**Kata kunci :** Operasi bilangan pecahan, kertas berpetak, pendekatan PMRI, design research.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya, Email: Lury170890@gmail.com

## PENDAHULUAN

Pecahan merupakan salah satu cabang dalam bidang ilmu matematika yang mempelajari tentang bilangan. Pecahan adalah salah satu konsep paling kompleks tetapi sangat dibutuhkan dalam pembelajaran siswa di Sekolah Dasar (SD) (Mamade, Ema, 2010; Streefland, 1991). Bilangan pecahan merupakan salah satu materi yang sangat penting untuk mempelajari matematika ke tingkat yang lebih tinggi. Bilangan pecahan juga sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, pecahan selalu menjadi tantangan yang cukup berat bagi siswa, bahkan hingga *middle grades* (6-8 di A.S., Ed).

Salah satu cara untuk mengajarkan materi pecahan yaitu dengan representasi. Representasi memegang peranan yang sangat penting dalam mempelajari bilangan pecahan seperti yang dikutip oleh Cramer dan Wyberg sebagai berikut:

*“Representation should be treated as essential elements in supporting student’s understanding of mathematical concepts and relationships; in communicating mathematical approaches, arguments, and understandings to one’s self and to the others.”*  
(NCTM 2000, p. 67)

Dari penjelasan di atas dapat diartikan, bahwa representasi harus diperlakukan sebagai elemen penting dalam mendukung pemahaman siswa pada konsep matematika dan hubungannya; dalam pendekatan komunikasi

matematika, argumen, dan memahami satu konsep ke konsep yang lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Cramer, Wyberg, dan Leavitt (2008) tentang *“The Role of Representations in Fraction Addition and Subtraction”*. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa model konkrit merupakan bentuk penting dari representasi dan diperlukan untuk mendukung siswa memahami (*understanding of*), dan melakukan operasi bilangan pecahan. Van de Walle (2008) menyatakan bahwa model dapat membantu siswa memperjelas ide-ide yang sering membingungkan dalam bentuk simbolis murni. Hal Representasi penting lainnya termasuk gambar, konteks, bahasa siswa, dan simbol. Representasi tersebut dapat membangun/membuat ide yang bermakna bagi siswa. Selanjutnya penelitian yang berkaitan dengan bilangan pecahan dilakukan oleh Lukhele, Muray, dan Olivier (1999) tentang *“Learners’ Understanding of The Addition of Fractions”*, dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa penyebab kesalahan siswa adalah pemahaman yang lemah atau tidak adanya pemahaman konsep pada bilangan pecahan, dan khususnya tidak ada pemahaman tentang representasi simbolis dari bilangan pecahan. Berdasarkan hal di atas, pembelajaran konsep pecahan dan operasi bilangan pecahan diharapkan dapat menggunakan model, gambar, konteks, bahasa siswa, dan simbol sebagai representasi.

Pada penelitian ini, kertas berpetak dipilih sebagai model konkrit yang

merupakan bentuk penting representasi. Kertas berpetak merupakan salah satu model yang fleksibel dan memungkinkan unit-unit dan keseluruhan dengan ukuran yang berbeda (Van de Walle, 2008). Kertas berpetak terdiri dari garis vertikal dan horizontal yang berpotongan sehingga membentuk persegi, kertas berpetak sering juga disebut kertas grafik.

Sejalan dengan permasalahan di atas, suatu pendekatan dibutuhkan dalam proses pembelajaran, yaitu dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang diadopsi dari *Realistic Mathematics Education* (RME). RME merupakan suatu pendekatan matematika yang menggunakan keadaan realistik dalam proses pembelajaran matematika. Kata “realistik” sering disalahartikan sebagai “*real-world*”, yaitu dunia nyata. Menurut Van den Heuvel-Panhuizen, penggunaan kata “realistik” tersebut tidak sekadar menunjukkan adanya suatu koneksi dengan dunia nyata (*real-world*) tetapi lebih mengacu pada fokus Pendidikan Matematika Realistik dalam menempatkan penekanan penggunaan suatu situasi yang bisa dibayangkan (*imagineable*) oleh siswa (Wijaya, 2012).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan pendesainan pembelajaran pada topik operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan menggunakan kertas berpetak di kelas IV Sekolah Dasar.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *design research*. Metode *design*

*research* yang digunakan *type validation studies* yang bertujuan untuk membuktikan teori – teori pembelajaran (Nieveen, McKenney, Akker, 2006:152). Ini merupakan suatu cara yang tepat untuk menjawab pertanyaan peneliti dan mencapai tujuan dari penelitian. Selain itu, tujuan utama dari *design research* adalah untuk mengembangkan teori – teori bersama-sama dengan bahan ajar (Bakker, 2004:38).

Ada 3 tahap dalam *design research* yaitu : *preparing for the experiment / preliminary design, the design experiment* dan *the restropective analysis* (persiapan untuk penelitian / desain pendahuluan). Pada tahap ini dilakukan kajian literatur mengenai materi pembelajaran yaitu tentang luas permukaan prisma, Pembelajaran berbasis masalah dan metode *design research* sebagai dasar perumusan dugaan strategi awal siswa dalam pembelajaran atau sebagai landasan dalam mendesain lintasan belajar. Selanjutnya akan didesain *hypothetical learning trajectory* (HLT). Hipotesis lintasan belajar ini dikembangkan berdasarkan literatur dan disesuaikan dengan pembelajaran yang sebenarnya selama percobaan mengajar (*teaching experiment*).

Tahap kedua : *the design eksperiment* (desain percobaan) yaitu terdiri dari *preliminary teaching experiment (pilot experiment)* dan *teaching experiment*. *Pilot experiment* dilakukan untuk mengujicobakan HLT yang telah dirancang pada siswa dalam kelompok kecil guna mengumpulkan data dalam menyesuaikan dan merevisi HLT awal

untuk digunakan pada tahap *teaching experiment* nantinya. Siswa yang dilibatkan dalam *pilot experiment* sebanyak 6 siswa dan peneliti akan berperan sebagai guru. Pada *teaching experiment*, HLT yang telah diujicobakan pada tahap *pilot experiment* dan telah diperbaiki diujicobakan kembali pada kelas yang merupakan subjek penelitian. Guru matematika bertindak sebagai guru model (pengajar) dan peneliti melakukan observasi terhadap aktivitas pembelajaran.

Tahap ketiga : *retrospective analysis*. Pada tahap ini, data yang diperoleh dari tahap *teaching experiment* dianalisis dan hasil analisis ini digunakan untuk merencanakan kegiatan dan mengembangkan rancangan kegiatan pada pembelajaran berikutnya. Tujuan dari *retrospective analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan *local instructional theory (LIT)*. Pada tahap ini, HLT dibandingkan dengan pembelajaran siswa yang sebenarnya, hasilnya digunakan untuk menjawab rumusan masalah.

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun akademik 2014 / 2015. Subjek yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Negeri 130 Palembang. Selama melakukan penelitian, beberapa teknik pengumpulan data seperti rekaman video, lembar observasi, lembar wawancara, dokumentasi, lembar aktivitas siswa dikumpulkan dan dianalisis untuk memperbaiki HLT yang telah didesain. Data yang diperoleh dianalisis secara retrospektif bersama HLT yang menjadi acuannya. Analisis data diikuti oleh peneliti dan

bekerjasama dengan pembimbing untuk meningkatkan stabilitas dan validitas pada penelitian ini. Analisis hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dilakukan secara kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini didesain dalam 3 aktivitas. Berikut ini deskripsi dari aktivitas – aktivitas tersebut.

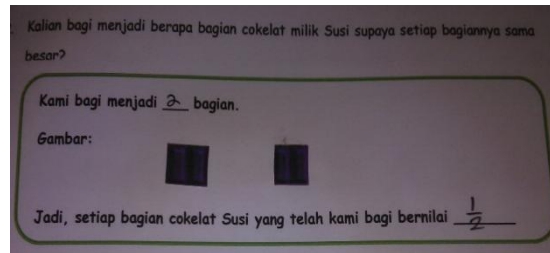
### Aktivitas 1

Tujuan pembelajaran siswa dapat menentukan pecahan menggunakan kertas berpetak dengan pendekatan PMRI. Pada aktivitas ini, Guru membentuk siswa dalam kelompok belajar. Secara berkelompok siswa diberikan lembar aktivitas siswa (LAS). Masing – masing kelompok siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan – permasalahan yang telah disediakan pada LAS 1 ini. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan guru bertindak sebagai fasilitator serta mengamati kegiatan yang dilakukan siswa. Setelah selesai mengerjakan LAS 1, siswa berdiskusi dengan antar kelompok dimana ada salah satu kelompok yang bertindak sebagai kelompok penyaji di depan kelas.

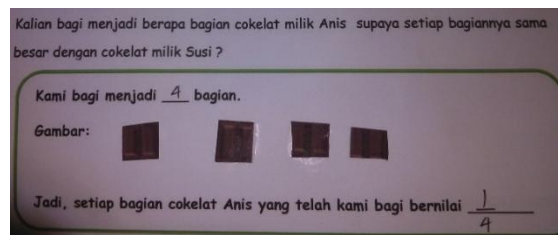
Guru membagikan LAS 1 yang terdiri dari 12 soal (permasalahan) yang akan dikerjakan siswa. Siswa diminta untuk menggunakan kertas berpetak untuk menentukan dengan menghitung jumlah kotak bagian kertas berpetak dengan jumlah kotak keseluruhan kertas berpetak sesuai perintah yang ada di LAS 1. Pada soal nomor 6 sampai 12 soal yang diberikan dengan konteks coklat

siswa mempartisi atau membagi cokelat dengan beberapa bagian yang sama besar. Siswa tidak mengalami kesulitan

menyelesaikan soal nomor 6 dan 7 yang terlihat dari jawaban semua kelompok yang benar benar dengan jawaban sebagai berikut:



(a)



(b)

Gambar 1. Jawaban siswa soal nomor 6 dan 7

Dari jawaban siswa pada gambar 1 di atas, menunjukkan bahwa siswa telah mampu mempartisi atau membagi cokelat manipulatif menjadi beberapa bagian yang sama besar. Berikut merupakan cuplikan percakapan antara guru dan siswa guna mengetahui sejauh mana pemahaman mereka setelah melakukan diskusi:

**Guru:** “Kenapa kue Susi dibagi menjadi 2?”

**Siswa:** “Biar bisa dituker dengan cokelat Anis bu”

**Guru:** “Jadi nilai kue Susi berapa?”

**Siswa:** “Setengah bu”.

**Guru:** “Coba tunjukkan mana yang nilainya setengah?”

**Siswa:** (menunjukkan potongan yang bernilai setengah)

**Guru:** “Sekarang, kenapa cokelat Anis di bagi 4?”

**Siswa:** “Kan Anis mau menukar cokelatnya dengan Susi bu biar sama besar”.

**Guru:** “Berapa hasilnya?”

**Siswa:** “Seperempat bu”.

**Guru:** “Kesimpulannya apa?”

**Siswa:** “Setengah cokelat Susi sama besar dengan seperempat cokelat Anis bu”.

**Guru:** “Berapa hasilnya?”

**Siswa:** “Seperempat bu”.

**Guru:** “Sekarang perhatikan soal nomor 11?”

**Siswa:** “Iya bu”.

**Guru:** “Kenapa meyka tidak bisa menukar cokelatnya dengan cokelat milik yang lain?”

**Siswa:** *“Bentuk dan ukurannya tidak sama besar bu”.*

**Guru:** *“Jadi kalo ukurannya sama besar bisa dituker dengan coklat milik yang lain?”*

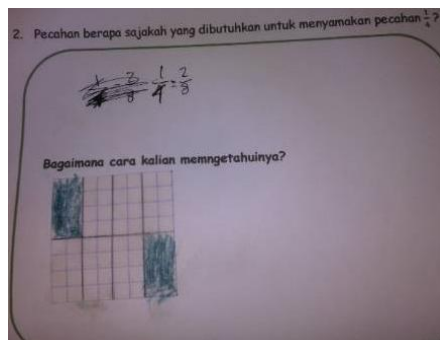
**Siswa:** *“Iya bu”.*

### **Percakapan 1**

Dari percakapan 1 di atas dan pada hasil jawaban yang mereka peroleh terlihat bahwa siswa mulai memahami arti pecahan. Pecahan merupakan setiap bagian yang sama dari keseluruhan. Jadi, ketika mereka ingin menukar coklat Meyka yang berbentuk hati tidak bisa, sebab bentuk dan ukurannya berbeda.

Guru membagikan LAS 2 yang terdiri dari 8 soal (permasalahan) dan kertas berpetak tetap digunakan untuk menemukan pecahan senilai. Siswa masih berdiskusi kelompok seperti aktivitas sebelumnya. Untuk soal nomor 1 siswa mengalami kesulitan padahal kegiatan yang dilakukan mirip dengan yang dilakukan di aktivitas 1. Hal ini karena pada aktivitas 1 kertas berpetak yang diberikan hanya diperintahkan untuk membaginya sekali sedangkan pada aktivitas 2 setelah dibagi menjadi beberapa bagian siswa diperintahkan untuk membaginya kembali. Seperti pada Gambar 2 di bawah ini:

### **Aktivitas 2**



**Gambar 2. Jawaban siswa soal nomor 2**

Pada Gambar 2 di atas, siswa kelihatan bingung. Hal tersebut, ditunjukkan adanya coretan dalam lembar jawaban. Guru memberikan arahan kepada siswa seperti transkrip seperti transkrip percakapan berikut:

**Guru:** *“Bagaimana cara kalian mengerjakannya?”*

**Siswa:** *“Bingung bu”.*

**Guru:** *“Coba sekarang perhatikan perintah ?”*

**Siswa:** *“Disuruh bagi bu”.*

**Guru:** *“Yang diketahui pada soal apa?”*

**Siswa:** *“Bagian yang diketahui”.*

**Guru:** *“Berapa?”*

- Siswa:** “Seperempat bu”.
- Guru:** “Perintah selanjutnya?”
- Siswa:** “Disuruh cari pecahan senilai bu”.
- Guru:** “Bagaimana caranya?”
- Siswa:** “Dibagi lagi ya bu”.
- Guru:** “Apa yang di bagi?”
- Siswa:** “Kertas yang sudah dibagi menjadi empat tadi”.
- Guru:** “Kalian bagi berapa?”
- Siswa:** “Dua bu”.
- Guru:** “Jadi sekarang ada berapa bagian?”
- Siswa:** “Delapan bu”.
- Guru:** “Yang seperempat tadi sama dengan berapa sekarang?”
- Siswa:** “Dua perdelapan bu”.
- Guru:** “Darimana kalian tau? Kenapa tidak bernilai seperdelapan?”
- Siswa:** “Dari arsirannya bu, yang diarsir jadi dua”.
- Guru:** “Ok”
- Percakapan 2**

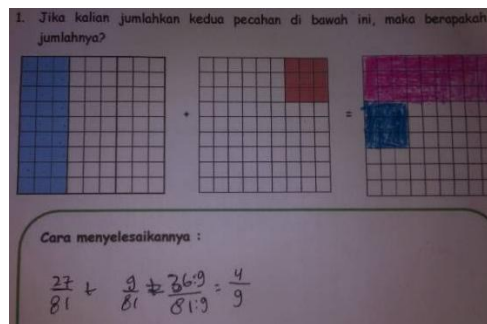
Dari percakapan 2 di atas, dapat disimpulkan siswa memahami tentang pecahan senilai. Pecahan senilai jika memiliki ukuran yang sama. Dari aktivitas yang telah dilakukan, semua kelompok yang telah memahami pecahan yang dikatakan senilai namun ada 4 kelompok dari 6 kelompok yang mampu menyimpulkan apa yang dimaksud pecahan senilai.

### **Aktivitas 3**

Pada hari ketiga (aktivitas 3), guru mengawasi pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa dapat memahami konsep operasi pecahan. Sebelum melakukan aktivitas, guru mengajak siswa untuk mengingatkan kembali kegiatan sebelumnya dengan memberikan beberapa pertanyaan, seperti pada percakapan dialog berikut:

- Guru:** “Ada yang ingat kemarin kita belajar apa?”
- Siswa:** “Pecahan senilai bu”.
- Guru:** “Apa yang dimaksud dengan pecahan senilai?”
- Siswa:** “Pecahan yang ukurannya sama bu”.
- Guru:** “Pinter”
- Percakapan 3**

Guru memberikan LAS 3 yang akan dikerjakan siswa. siswa berdiskusi pada kelompok, guru menjelaskan hal yang terkait pada LAS tersebut dan guru juga sebagai fasilitator siswa dalam berdiskusi. Pembelajaran ini bertujuan agar siswa dapat memahami konsep operasi pecahan. Pada soal nomor 1 siswa diminta memindahkan arsir pada kertas berpetak yang diberikan.



**Gambar 3. Jawaban siswa soal nomor 1**

Dari Gambar 3 diatas, terlihat siswa mampu memindahkan arsiran pada kertas berpetak pertama dan arsiran pada kertas berpetak kedua. Kemudian siswa menuliskan pecahan yang terbentuk pada masing-masing kertas berpetak. Dari aktivitas tersebut, siswa dapat menyimpulkan untuk menjumlahkan pecahan dengan penyebut yang sama tinggal menjumlahkan pembilangnya dan penyebutnya tetap. Selain itu pada ada Gambar

4.34 diatas, menunjukkan pemahaman siswa untuk menentukan pecahan senilai atau menyederhanakan pecahan yaitu dengan membagi pembilang dan penyebut dengan angka yang sama.

Secara keseluruhan aktivitas ini membantu siswa menentukan konsep operasi pecahan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa lintasan belajar siswa dengan menggunakan kertas berpetak di kelas IV yang didesain telah membantu siswa memahami operasi pecahan dengan tahapan pemahaman yang dimiliki siswa sebagai berikut:

- a. Siswa mampu menentukan pecahan bagian dari keseluruhan. Siswa membandingkan jumlah kotak-kotak bagian kertas berpetak dengan jumlah

kotak-kotak keseluruhan kertas berpetak.

- b. Siswa memahami konsep pecahan senilai. Siswa mengetahui pecahan dikatakan senilai jika memiliki ukuran atau gambar yang sama. Hal ini terlihat dari jawaban siswa dimana kertas berpetak yang mempunyai satu ukuran tetapi dibagi menjadi beberapa bagian. Selain itu, siswa juga dapat membandingkan pecahan dari ukuran setiap bagian yang diperoleh.



c. Siswa memahami konsep operasi pecahan. Siswa menemukan konsep operasi pecahan dengan melihat arsiran dalam kertas berpetak yang mempunyai luas sama. Selanjutnya siswa mengetahui untuk mengoperasikan pecahan kalikan pembilang dan penyebut dengan angka yang sama atau mencari pecahan senilai dari kedua pecahan yang akan dioperasikan.

Dalam pembelajaran operasi pecahan, lintasan belajar yang dilalui siswa meliputi 3 aktivitas yaitu menentukan pecahan bagian dari keseluruhan, menentukan pecahan senilai, menentukan konsep operasi pecahan. Lintasan belajar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi positif terhadap pengembangan Local Instructional Theory (LIT) dalam pembelajaran operasi pecahan yang dilakukan dengan pendekatan PMRI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakker, A. (2004). *Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer Tools*. Utrecht: CD-β Press
- Charitas, R., Zulkardi, & Yusuf, H. 2012. *Pembelajaran Operasi Pembagian Menggunakan Permainan Tradisional Tepuk Bergambar di Kelas III Sekolah Dasar*. Dalam Prosiding Konferensi Nasional Matematika XVI. Bandung, Tanggal 3 – 6 Juli 2012, hal 1121-1129. Universitas Padjajaran
- Cramer, Kathleen; dkk. (2008). *The Role of Representations in Fraction Addition and Subtraction*. Jurnal: Mathematics Teaching In The Middle School, Vol. 13, No. 8, April 2008.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Standar Kompetensi SD/MI*. Jakarta: Depdiknas.
- Djaali & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Fazio, Lisa dan Siegler, Robert. (2011). *Teaching Fraction Educational Practices Series-22*. International Bureau Education.
- Gravemeijer, K. P. E., & Cobb, P. (2006). Design Research From A Learning Design Perspective. In J. V. D Akker, K. P. E Gravemeijer, S. McKenney, N. Nieven (Eds.), *Educational Design Research* (pp. 17-51). London: Routledge.
- Gravemeijer, K. P. E., & Van Eerde, D. (2009). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*, 109(5).
- Ilima, R. 2012. Pendisainan *Hypohtetical Learning Trajectory (HLT)* Cerita Malinkundang pada Pembelajaran Matematika. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Yogyakarta, tanggal 10 November 2012. Universitas Negeri Yogyakarta
- Kennedy, Leonard. (1994). *Guiding Children's Learning of Mathematics*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Lukhele, R.B., Muray, H. & Olivier, A. (1999). *Learners' Understanding of The Addition Of Fractions*. Proceedings of The Fifth Annual Congress of The Association for Mathematics Education of South Africa Vol. 1 (pp. 87 – 97). Port Elizabeth: Port Elizabeth Technikon.
- Mamade, Ema. (2010). *Issues On Children's Ideas Of Fractions When Quotient Interpretation Is Used*. 1-20.
- Shanty, Nenden Octavarulia. (2011). *Design Research on Mathematics Education: Investigating The Progress of Indonesian Fifth Grade Students' Learning on Multiplication of Fraction with Natural Numbers*. Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Simon, M. A. (1995). *Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Costructivist Perspective*. *Journal for Research in Mathematics*, 26 (2), 114-115.
- Streefland, L. (1991). *Fraction in Realistic Mthematics Education: A Paradigm of Develompmental Research*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Sukayati. (2003). *Pecahan*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPP-G).

- Van De Walle, J.A. (2008). *Matematika Sekolah Dasar Dan Menengah: Pengembangan Pengajaran*. Jilid Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Wijaya, Ariyadi. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik : Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Zulkardi. 2006. *RME suatu inovasi dalam pendidikan matematika d Indonesia*. Makalah disajikan pada Konferensi Matematika Nasional XIII. Bandung ITB.