

# DESAIN PEMBELAJARAN PMRI MATERI OPERASI HITUNG BILANGAN MENGGUNAKAN KONTEKS KERETAK GETAS

Yudi Yunika Putra<sup>1</sup>, Rajab Vebrian<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung  
yudi.yunikaputra@stkipmbb.ac.id

## Abstrak

Penggunaan konteks yang sering ditemui oleh siswa sangat baik diterapkan dalam proses pembelajaran matematika karena selain siswa belajar tentang materi matematika siswa akan mengenal lebih jauh tentang konteks tersebut. Selain itu, penggunaan konteks dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa mengimplementasikan matematika dalam menyelesaikan permasalahan konteks sehari-hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan lintasan belajar materi operasi hitung bilangan menggunakan konteks keretak getas berbasis pendekatan PMRI. Metode penelitian ini merupakan penelitian *design research*, dugaan lintasan belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*) dikembangkan dari serangkaian aktivitas pembelajaran materi operasi hitung bilangan menggunakan konteks keretak getas. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas II SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung yang berjumlah 24 siswa. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa tentang operasi hitung bilangan yang meliputi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa melalui serangkaian aktivitas yang telah dilakukan dapat membantu siswa dalam mempelajari operasi hitung bilangan baik penjumlahan maupun pengurangan.

**Kata kunci:** Bilangan, Design Research, Lintasan Belajar, Matematika, PMRI.

## Abstract

The use of contexts that are often encountered by students is very well applied in the process of learning mathematics because beside learning about mathematical materials, students will learn more about the context. In addition, the use of context in learning mathematics can help students in implementing mathematics in solving everyday's context problems. The purpose of this study was to produce a learning trajectory of operating material counting numbers using the context of brittle cracking based on the PMRI approach. The method applied in this research was design research, the alleged learning trajectory (*Hypothetical Learning Trajectory*) was developed from a series of material learning activities counting numbers using the context of brittle cracking. The subjects of this study were second graders of SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung, which numbered 24 students. Learning activities carried out by students were about number counting operations including addition and subtraction operations. The results of this study indicate that through a series of activities that have been carried out can help students in learning the number counting operations, both addition and subtraction.

**Keywords:** Numbers, Design Research, Learning Tracks, Mathematics, PMRI.

## Pendahuluan

Menyelesaikan soal matematika menggunakan konteks sangat penting digunakan dalam pembelajaran karena merupakan suatu cara yang dapat dilakukan untuk membantu menggunakan kemampuan matematikanya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu soal

dengan menggunakan konteks akan mempermudah siswa dalam mensituasikan matematika kedalam konteks sehingga akan membantu siswa dalam menggunakan kemampuan literasi dalam menjawab soal, dan dapat menantang pola berpikir matematis siswa. (Putra, dkk: 2016).

Widjaya (2013) menyatakan bahwa penggunaan konteks dalam pembelajaran matematika berguna bagi siswa dalam membangun hubungan eksplisit antara konteks dan ide-ide matematika untuk mendukung perkembangan siswa dalam berpikir matematika. Dalam aktivitas yang sudah dilakukan ditemukan bahwa siswa dituntut untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan yang dikaitkan dengan konteks keseharian siswa. Penelitian ini menekankan tentang peranan konteks keretak getas dalam pembelajaran operasi hitung bilangan.

Zulkardi (2005) menyatakan bahwa materi dan metode yang dikehendaki kurikulum berbasis kompetensi adalah materi pelajaran matematika ditekankan pentingnya konteks yang sesuai dengan konsep dalam memulai pelajaran, agar matematika tidak terkesan sulit dan abstrak, karena dimulai dari situasi yang mereka sudah kenal sebelumnya. Sehingga pembelajaran dengan penggunaan konteks dalam pembelajaran matematika diharapkan siswa dapat memahami konsep matematika dengan baik dan siswa mampu mensituasikan matematika kedalam bentuk konteks.

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan adaptasi dari Realistic Mathematics Education (RME) yaitu sebuah teori pembelajaran yang dikembangkan di Belanda sejak tahun 1970-an oleh Hans Freudenthal. Dua pandangan penting dari Freudenthal adalah : (1) *mathematics must be connected with reality* and (2) *mathematics as human activity* (Zulkardi & Putri, 2010).

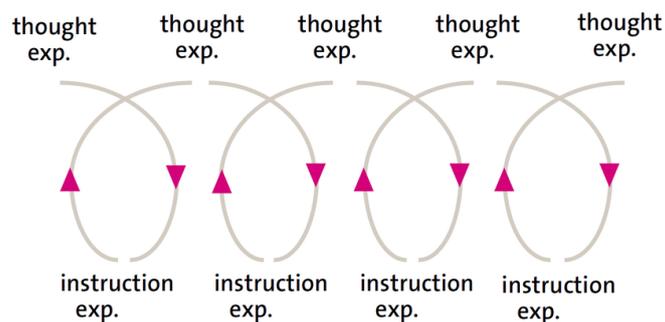
Berdasarkan penelitian Trisnawati, dkk (2015) bahwa pendekatan PMRI memiliki peranan penting untuk menghasilkan lintasan belajar siswa dalam pembelajaran prisma untuk membantu siswa menemukan dan memahami konsep luas permukaan prisma. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan lintasan pembelajaran PMRI materi operasi hitung bilangan menggunakan konteks keretak getas.

### **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan metode *design research* yang bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) dengan kerjasama peneliti dan tenaga pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Gravemeijer & Eerde, D.V : 2009).

Gravemeijer & Cobb (2006) membagi *desain research* menjadi tiga fase utama, yaitu persiapan untuk percobaan, percobaan desain, dan analisis retrospektif. Pada tahapan retrospektif berperan untuk pengembangan LIT dan mengajukan isu atau inovasi selanjutnya.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, sehingga (*Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) tersebut direvisi secara berulang sampai dianggap cukup untuk menghasilkan sebuah *local instruction theory* (LIT). Selanjutnya, bentuk diagram yang mengilustrasikan ide percobaan dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Hubungan Reflektif antara Teori dan Percobaan  
(Gravemeijer & Cobb, 2006)

Ada tiga tahap dalam pelaksanaan *design research* (Gravemeijer & Cobb, 2006) yakni: tahap *preparing for the experiment*, tahap *the design experiment*, dan tahap *the retrospective analysis*. Pada tahap *Preparing for the experiment* terdapat tiga kegiatan, yaitu kajian literatur, meneliti kemampuan awal siswa, dan Mendesain Dugaan Lintasan Belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*).

#### a. Kajian Literatur

Pada tahap ini dilakukan kajian literatur. Kajian literatur yang dilakukan mengenai materi pembelajaran yakni, operasi hitung bilangan, konteks keretak getas, dan *design research* sebagai dasar perumusan dugaan strategi awal siswa dalam pembelajaran operasi hitung bilangan.

#### b. Meneliti Kemampuan Awal Siswa

Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan wawancara pada beberapa siswa sebagai pengetahuan sejauh mana pemahaman siswa mengenai materi prasyarat pembelajaran (mengenai operasi hitung bilangan).

#### c. Mendesain Dugaan Lintasan Belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*)

Pendesainan HLT bersifat dinamis dan dapat direvisi sewaktu-waktu serta dapat disesuaikan saat penelitian sedang berlangsung (*the design experiment*). Pada kegiatan ini

HLT yang didesain direvisi berdasarkan temuan-temuan yang didapat pada tahap *Preparing for the experiment*.

Pada tahap *the design experiment* terdapat dua tahapan yakni, *pilot experiment* dan *teacing experiment*. Pembahasan untuk masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

**a. Pilot Experiment :Siklus I**

Percobaan ini dilakukan diskusi dengan guru model agar HLT tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran. Guru model sangat mengetahui kondisi dan situasi dalam kelas, sehingga perlu diadakannya diskusi dengan guru model untuk pendesainan HLT.

**b. Teaching Experiment :Siklus II**

Tahap siklus II (*Teaching Experiment*) HLT yang telah didesain dan diperbaiki pada tahap sebelumnya diujicobakan di kelas sesungguhnya (kelas subyek penelitian). Hasil penelitian pada tahap ini adalah untuk menjawab pertanyaan penelitian. Guru bertindak sebagai pengajar sedangkan peneliti mengobservasi setiap aktivitas belajar siswa. Sebelum kegiatan pembelajaran (*teaching experiment*) guru model berdiskusi tentang kegiatan pembelajaran pada hari tersebut. Selama proses pembelajaran berlangsung, ide-ide dan dugaan dapat dimodifikasi sebagai revisi dari *Local Instructional Theory* (LIT) untuk aktivitas berikutnya.

Selanjutnya setelah aktivitas pembelajaran selesai, peneliti dan guru model melakukan refleksi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan guna perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Dalam pelaksanaan *teaching experiment*, peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara mendokumentasikan kegiatan belajar siswa melalui rekaman video dan foto, serta mengumpulkan hasil kerja siswa dan memilih beberapa siswa untuk diwawancarai.

Pada tahap *The Retrospective Analysis* data yang diperoleh dari tahap *teaching experiment* dianalisis pada tahap ini kemudian analisa tersebut digunakan untuk mengembangkan *design* pada aktivitas pembelajaran berikutnya. HLT dibandingkan dengan aktivitas pembelajaran siswa yang sesungguhnya untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Oleh karena itu *feedback* dari guru sangat bermanfaat guna memberikan informasi kepada peneliti mengenai perbedaan cara mengajar yang secara teori dapat disesuaikan dengan berbagai macam keadaan di kelas.

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan pada setiap tahap dalam penelitian adalah wawancara, observasi, dokumentasi, dan tes tertulis. Data yang diperoleh dianalisis secara *retrospektif* bersama HLT yang menjadi acuan atau panduannya.

### **Hasil dan Pembahasan**

Pada proses penelitian guru model memberikan arahan bahwa proses menyelesaikan diskusi. Langkah pertama guru melakukan kegiatan pendahuluan dengan melakukan apersepsi dengan menanyakan seputaran materi bilangan yang berkaitan dengan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan.

Setelah melakukan kegiatan pendahuluan guru model membagi kembali subjek *pilot experiment* (Siklus I) kedalam 2 kelompok. Selanjutnya siswa diperkenankan untuk duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing. Setelah membagi kedalam kelompok guru model memberikan Lembar Aktivitas Siswa kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan. Guru memberikan arahan kepada masing-masing kelompok untuk saling diskusi dan kerjasama dalam menyelesaikan LAS yang telah diberikan.

Selama proses diskusi apabila ada kelompok atau siswa yang belum paham dalam menyelesaikan permasalahan guru model memberikan arahan dalam menyelesaikan. Selain itu guru model juga mencatat temuan-temuan yang didapatkan, apakah siswa kurang paham dalam memahami soal bukan karena mereka tidak maksud namun karena konstruk soal yang membingungkan.

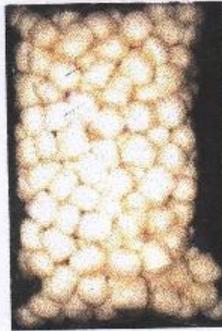
**Lembar Aktivitas Siswa II (Penjumlahan dan Pengurangan 2 dan dengan 3 Angka)**

**Getas Bangka Belitung**

Getas adalah makanan ringan khas Bangka Belitung yang dibuat dari ikan laut seperti ikan tenggiri atau dari cumi-cumi yang dihaluskan dan dicampur dengan tepung sagu khusus.



**Gambar 1**



**Gambar 2**



**Gambar 3**

Pada gambar 1 di atas dalam satu plastik terdapat 168 butir getas, dan gambar 2 terdapat 426 butir getas, serta pada gambar 3 terdapat 82 butir getas.

**Soal no 3**

3. Ibu mengambil sebanyak 147 butir getas pada gambar 1 dan mengambil lagi sebanyak 262 getas pada plastik 2. Berapakah jumlah butir getas yang diambil Ibu?

$$\begin{array}{r} 147 \\ + 262 \\ \hline 409 \end{array}$$

409 karena 147 dan 262 ditambah

**Jawaban kelompok 1**

$$\begin{array}{r} 147 \\ + 262 \\ \hline 409 \end{array}$$

Jawab:

409

**Jawaban kelompok 2**

Pada soal no 3 ini kelompok 1 sudah mampu mengidentifikasi permasalahan dengan menggunakan kemampuan dalam merumuskan permasalahan dengan menjumlahkan banyaknya getas yang telah diambil dari kedua gambar. Begitu juga dengan kelompok 2 sudah mampu mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan.

**Soal no 4**

**4. Andi mengambil sebanyak 19 butir getas pada plastik 1 untuk dimakan. Berapakah sisa getas pada bungkus 1?**

$$\begin{array}{r} 5 \\ 168 \\ 19 \\ \hline 149 \end{array}$$

149

karena getas nya ditambah

**Jawaban kelompok 1**

$$\begin{array}{r} 510 \\ 168 \\ 19 \\ \hline 141 \end{array}$$

141 karena jumlah Getas Pada Plastik 1 dikurangi 19

**Jawaban kelompok 2**

Kelompok 1 pada soal no 4 ini sudah mampu mengidentifikasi permasalahan dilanjutkan dengan merumuskan permasalahan dengan menentukan operasi hitung pengurangan dari banyak getas pada plastik1 dengan banyaknya getas yang telah diambil. Sedangkan kelompok 2 sudah mampu mengidentifikasi asumsi dengan merumuskan pokok-pokok permasalahan yang terdapat pada soal, namun kesalahan siswa dalam melakukan operasi hitung pengurangan sehingga salah dalam mengungkap permasalahan untuk membuat hasil kesimpulan, selain itu siswa juga tidak mengevaluasi kembali hasil yang didapatkan.

### **Analisis Retrospektif Aktivitas**

Tujuan pembelajaran pada aktivitas yakni melakukan Penjumlahan dan Pengurangan 2 dan dengan 3 angka. Pada soal pertama yang diberikan kepada siswa mengenai materi penjumlahan, berkaitan dengan penjumlahan banyaknya butir getas dengan banyaknya butir getas pada gambar 2.

Dari hasil analisa soal no 3 kedua kelompok sudah sesuai dalam mengidentifikasi permasalahan sampai pada pembuatan kesimpulan. Temuan yang didapatkan pada soal no 4, kelompok 1 sudah tepat dalam mengidentifikasi permasalahan yang digunakan dalam bentuk operasi hitung, sedangkan kelompok 2 sudah mampu mengidentifikasi permasalahan namun kurang tepat dalam melakukan operasi hitung.

### **Revisi *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)***

Setelah tahap percobaan pada *pilot experiment* dilaksanakan, maka dilakukan revisi lembar aktivitas siswa berdasarkan temuan-temuan saat proses *pilot experiment* dan hasil analisis jawaban siswa.

Pada LAS ini terdapat beberapa perbaikan dari tahap *pilot experiment* ke tahap *pilot experiment*. Perbaikan pertama terletak pada informasi soal dimana konteks yang digunakan adalah kretek/kerupuk getas, tetapi pada tahap *pilot experiment* hanya dituliskan “getas” sehingga dirasa untuk diperbaiki menjadi “kretek getas”. Selanjutnya perbaikan pada LAS ini terletak pada pertanyaan soal, dimana pada tahap *pilot experiment* tidak diberikan perintah untuk menjelaskan, sehingga pada tahap *teaching experiment* diberikan perintah untuk memberikan alasannya. Karena sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis bahwa harus memberikan alasan, kesimpulan, dan kejelasan dalam memecahkan permasalahan.

### **Percobaan Mengajar Siklus 2 (*Teaching Experiment*)**

Tahap percobaan *teaching experiment* dilaksanakan di kelas II SD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung yang berjumlah 25 siswa. Pada pelaksanaan pembelajaran guru model membagi siswa menjadi 4 kelompok. Selain menjadi guru model peneliti juga sebagai observer dengan melihat strategi siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang

diberikan. HLT yang diberikan pada tahap ini merupakan hasil revisi pada tahap *pilot experiment*.

Sebelum melakukan kegiatan pada aktivitas kedua, guru model mengingatkan kembali tentang materi penjumlahan dan pengurangan 2 dan dengan 3 angka. Guru model juga menyampaikan tujuan pembelajaran pada aktivitas kedua ini. Pada aktivitas kedua, siswa tetap bekerja dalam kelompok yang telah dibentuk pada kegiatan aktivitas pertama.

Pada aktivitas kedua ini menggunakan konteks keretak getas yang merupakan makanan khas yang sangat terkenal di Bangka Belitung. Adapun soal hasil revisi setelah tahap sebelumnya adalah sebagai berikut.

#### Kretak Getas Bangka Belitung

Kretak Getas adalah makanan ringan khas Bangka Belitung yang dibuat dari ikan laut seperti ikan tenggiri atau dari cumi-cumi yang dihaluskan dan dicampur dengan tepung sagu khusus.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

Pada gambar 1 di atas dalam satu plastik terdapat 168 butir getas, dan gambar 2 terdapat 426 butir getas, serta pada gambar 3 terdapat 82 butir getas.

3. Ibu mengambil sebanyak 147 butir getas pada gambar 1 dan mengambil lagi sebanyak 262 getas pada plastik 2. Berapakah jumlah butir getas yang diambil Ibu? Jelaskan alasanmu!

Masing-masing jawaban keempat kelompok siswa LAS 2 nomor 3 seperti pada gambar di bawah ini.

$$\begin{array}{r} 142 \\ 262 \\ \hline 409 \end{array} +$$

$$409 \qquad 900$$

karena 142 ditambah 262 sama dengan 409

### Jawaban Kelompok 1

$$\begin{array}{r} 11 \\ 168 \\ 147 \\ \hline 315 \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 426 \\ 262 \\ \hline 688 \end{array} + 315 \text{ dan } 688$$

karena 688nya ditambah

### Jawaban Kelompok 2

$$\begin{array}{r} 147 \\ 262 \\ \hline 125 \end{array} -$$

$$125$$

karena di kurangi

### Jawaban Kelompok 3

$$\begin{array}{r} 1 \\ 147 \\ 262 \\ \hline 409 \end{array} +$$

$$409 \text{ karena } 688 \text{ ditambah}$$

### Jawaban Kelompok 4

Dari hasil analisis jawaban siswa keempat kelompok dalam menyelesaikan LAS 2 nomor 3, ada dua kelompok yang mengidentifikasi permasalahan secara benar, mereka



114.....  
karena di kurangi.....

### Jawaban Kelompok 3

$$\begin{array}{r} \overset{\Sigma 10}{168} \\ 19 \\ \hline 141 \end{array} -$$

141 karena getas di kurangi.....

### Jawaban Kelompok 4

Dari hasil analisis jawaban siswa dalam mengerjakan LAS 2 nomor 4 didapatkan bahwa hanya satu kelompok yang mampu mengidentifikasi permasalahan dengan benar. Seperti penelitian Ugi, dkk (2016) proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal-soal operasi hitung campuran kesalahan siswa terletak pada pemilihan urutan pengerjaan soal, proses pengerjaan operasi hitung dan ketidak teraturan dalam proses penyelesaian soal.

Kesalahan terbesar dalam menyelesaikan permasalahan siswa tidak mampu mengidentifikasi masalah, dalam soal yang ditanyakan mengenai banyaknya keretak getas yang terdapat pada plastik 1 yang dikurangi dengan banyaknya getas yang telah diambil, tetapi kebanyakan kelompok tidak tepat dalam mengidentifikasi informasi-informasi soal yang tersedia, sehingga salah dalam merumuskan permasalahan. Salah satu penyebab siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal operasi hitung penjumlahan dan pengurangan dengan menggunakan konteks keretak getas siswa tidak memahami secara utuh informasi yang terdapat pada soal. Mereka masih sulit menalar informasi konteks kedalam bentuk matematika. Selain itu siswa masih kesulitan dalam menggunakan konsep operasi hitung dalam menjawab soal.

### Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan operasi hitung bilangan baik penjumlahan dan pengurangan masih perlu ditingkatkan. Dalam belajar operasi hitung siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada soal, sehingga kurang tepat dalam melakukan pengoperasian hitung. Dalam menghasilkan lintasan belajar siswa pada materi operasi hitung bilangan sangat penting menggunakan konteks keseharian siswa karena akan memunculkan sikap berpikir kritis dan

mempermudah siswa dalam mengidentifikasi permasalahan operasi hitung kedalam konteks. Selain itu pembelajaran operasi hitung dengan menggunakan pendekatan PMRI berperan penting dalam menghasilkan *local instruction theory* (LIT) operasi hitung bilangan dengan menggunakan konteks keretak getas yang merupakan makanan khas Bangka Belitung.

Lintasan belajar yang telah diimplementasikan dalam penelitian ini merupakan salah satu bentuk pengembangan dari *Local Instructional Theory* (LIT) dalam pembelajaran operasi hitung bilangan (penjumlahan dan pengurangan). Aktivitas yang didesain sedemikian rupa sehingga dalam menjawab pertanyaan siswa dapat mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada soal. Dengan menggunakan konteks Keretak Getas kemampuan siswa mampu mensituasikan konsep operasi hitung kedalam bentuk permasalahan konteks Keretak Getas tersebut.

### Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) bagi siswa sering berlatih mengerjakan soal-soal uraian tentang operasi hitung, (2) bagi guru diharapkan dalam pembelajaran untuk sering menggunakan soal-soal kontekstual yang sering ditemui oleh siswa, (3) bagi peneliti lain untuk melakukan sebuah penelitian dengan menggunakan konteks lainnya.

### Referensi

- Gravemeijer, K., & Cobb, P. 2006. *Design Research from A Learning Design Perspective*. Dalam Jvd. Akker, K. Gravemeijer, S. Mckenny, & N. Nieveen (Penyunting), *Educational Design Research* (17-51). London: Routledge Taylor and Francis Group.
- Gravemeijer, K., & Eerde, D.V. 2009. *Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teaching in Mathematics Education*. *The Elementary School Journal*, 109(5), 510-524.
- Putra, Y.Y., Zulkardi., & Hartono, Y. 2016. *Pengembangan Soal Matematika Model PISA Menggunakan Konteks Lampung*. *Jurnal Kreano*,7(1): 10-16.
- Trisnaswati, D., Putri, R.I.I., Santoso, B. 2015. *Desain Pembelajaran Materi Luas Permukaan Prisma Menggunakan Pendekatan PMRI bagi Siswa Kelas VIII*. *Jurnal Kreano*, 6(1): 76-85
- Ugi, E.L., Djadir., Darwis, M. 2016. *Analisis Kesalahan Siswa Pada Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat Dan Alternatif Pemecahannya*. *Jurnal Daya Matematis*, 4 (1) : 34-50
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Zulkardi. 2005. *Pendidikan Matematika di Indonesia : Beberapa Permasalahan dan Upaya Penyelesaiannya*. Disampaikan pada Rapat Khusus Terbuka Senat Unsri September 2005. Palembang : Percetakan Unsri.

Zulkardi, & Putri, R. I. 2010. *Pengembangan Blog Support untuk Membantu Siswa dan Guru Matematika Indonesia Belajar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*. Jurnal Inovasi Perakayasa Pendidikan (JIPP) , 1-24