

**DESIGN RESEARCH OPERASI HITUNG  
PERKALIAN BILANGAN BULAT POSITIF DENGAN PECAHAN BIASA  
MELALUI PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK  
PADA SISWA KELAS V DI SDN 04 KLENDER JAKARTA TIMUR**

**<sup>1</sup>Yuniarti Cicilia, Sri Sudaryati, Tri Murdiyanto**

<sup>1</sup>Jurusan Matematika FMIPA UNJ

**Abstrak.** Pecahan merupakan salah satu materi pelajaran yang masih dianggap sulit oleh siswa hal ini juga diyakinkan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran matematika di sekolah. Nilai rata-rata siswa di kelas VA pada pokok bahasan perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa berada di bawah KKM (Ketuntasan Kriteria Minimal). Salah satu kemungkinan penyebab timbulnya kesulitan ini adalah siswa mengalami ketidakpahaman konsep sehingga dalam menyelesaikan operasi hitung perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa menjadi sesuatu tanpa logika. PMRI dapat menjadikan kegiatan pembelajaran bermakna dan berperan untuk mengkonstruksi pemahaman matematika siswa. Model garis bilangan yang digunakan dapat berperan untuk memulai lintasan belajar siswa dalam menyelesaikan operasi hitung perkalian pecahan kelas VA SDN 04 Klender Jakarta Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa kelas VA mengenai konsep dasar perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa menggunakan model garis bilangan.

Penelitian ini terdiri dari lima kegiatan yang dilaksanakan pada tanggal 28 April sampai dengan 3 Mei 2011. Kegiatan penelitian dengan menggunakan metode penelitian design research terdiri dari tiga fase yaitu fase pertama persiapan dan desain, fase kedua eksperimen mengajar, dan fase ketiga analisa retrospektif. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah hipotesis lintasan belajar dengan menggunakan konteks pengukuran pada lintasan sirkuit. Konteks yang digunakan pada kegiatan awal adalah lintasan sirkuit yang merepresentasikan pada model garis bilangan dimana berkaitan dengan aktivitas pengukuran, mencari hubungan antar pecahan, menyederhanakan pecahan, dan memahami operasi hitung perkalian bilangan bulat dengan pecahan biasa. Validitas ekologi dan internal serta realibilitas internal dan eksternal digunakan untuk membuktikan hasil penelitian yang benar dan terpercaya.

Hasil penelitian menunjukkan kegiatan pembelajaran di kelas menjadi efektif serta mengisi ketidakpahaman konsep pada siswa yang terjadi sebelumnya. Model garis bilangan berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep dasar operasi hitung perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan. Pemahaman siswa mengalami peningkatan dengan ditunjukkan oleh nilai yang diperoleh siswa secara keseluruhan mengalami peningkatan.

**Kata kunci :**

## **1. Pendahuluan**

### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu materi yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah dasar adalah pokok bahasan perkalian pecahan, sehingga konsep dasar berhitung yang perlu dikuasai siswa salah satunya adalah penguasaan operasi hitung perkalian pecahan. Perkalian

bilangan bulat positif dengan pecahan biasa merupakan indikator pertama pada operasi hitung perkalian pecahan. Konsep ini harus dimengerti oleh siswa dengan baik, karena pemahaman konsep yang baik pada awal indikator dapat menjadi jembatan agar pemahaman siswa terhadap indikator pada tingkat berikutnya dapat dipahami siswa dengan mudah.

Berikut lampiran lembar uji kompetensi yang terdiri dari tiga soal perkalian pecahan yang dibagikan kepada siswa kelas VA:

Lembar Uji Kompetensi  
 Tes : Perkalian Pecahan  
 Jawablah soal-soal di bawah ini dengan baik dan benar!

1.  $2 \times \frac{1}{3} = \dots$
2.  $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \dots$
3. Ada 10 mobil dalam koleksi mainan Miki dua perlima dari mobilnya berwarna merah. Berapa banyak mobil merah yang dimiliki Miki?

Berdasarkan tabel di bawah ini, terlihat bahwa prestasi belajar matematika yang dicapai siswa SDN 04 Klender kelas VA pada materi perkalian pecahan pada pokok bahasan perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa di bawah nilai rata-rata atau tidak sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM)  $\geq 6,5$ .

**Tabel 1.** Perolehan Nilai Tes Materi Perkalian Pecahan Kelas VA Siswa SDN 04 Klender Tahun Pelajaran 2010/2011

NO SOAL	KETERANGAN	RATA-RATA
1	Perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa	3.33
2	Perkalian pecahan biasa dengan pecahan biasa	3.33
3	Perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa dalam bentuk soal cerita	2.5

Dari hasil kerja siswa pada soal yang diujikan, menunjukkan banyak siswa mencoba atau menggunakan algoritma dalam menyelesaikan soal perkalian. Algoritma perkalian pecahan adalah operasi hitung pembilang dikalikan pembilang dan penyebut dikalikan penyebut. Pada gambar 1 di atas, mengilustrasikan siswa belum memiliki pemahaman konseptual yang kuat tentang pecahan dan perhitungan dengan pecahan menjadi aturan tanpa logika. Masalah yang wajar bila para siswa merasa susah dalam mempelajari matematika pada topik pecahan. Salah satu karakteristik pecahan pada matematika adalah serangkaian konsep-konsep yang abstrak. Pada kenyataannya tahap berpikir siswa berada pada tahap berpikir yang konkret.

Dengan menggunakan model, siswa belajar dari sesuatu yang konkret untuk memahami konsep-konsep yang abstrak. Salah satu cara penyajian materi pembelajaran matematika yang diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar matematika adalah dengan menggunakan pendekatan matematika realistik atau Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

Pendidikan matematika realistik Indonesia telah dikembangkan dengan menggunakan teori pembelajaran *Realistic Mathematic Education* (RME). Hasil penelitian Siti Musliha mengungkapkan bahwa PMRI dapat memberikan pengaruh positif dan meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa lamban.

## 1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penelitian dengan menggunakan metode penelitian *design research* ini akan menjawab beberapa pertanyaan penelitian di bawah ini:

1. Bagaimana model garis bilangan yang dimunculkan melalui konteks lintasan sirkuit dapat mengkonstruksi pemahaman siswa pada konsep perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa?
2. Bagaimana karakteristik Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) berperan dalam membangun pemahaman siswa kelas VA SDN 04 Klender dalam kegiatan pembelajaran operasi hitung perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teori Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada pokok bahasan operasi hitung perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa pada siswa SDN 04 Klender.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia)

Dalam PMRI, siswa belajar mematematisasi masalah-masalah kontekstual. Pembelajaran matematika realistik mempunyai lima karakteristik, yang dapat dijadikan sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas yaitu:

1. Menggunakan konteks yang konkret terhadap siswa sebagai titik awal untuk belajar.
2. Menggunakan model sebagai suatu jembatan antara real dan abstrak yang membantu siswa belajar matematika pada level abstraksi yang berbeda.
3. Menggunakan produksi siswa sendiri atau hasil dari mereka "*doing mathematics*"
4. Interaksi antara guru dan siswa, siswa dan siswa merupakan aktivitas yang penting dalam kegiatan pembelajaran matematika.
5. Keterkaitan antara unit-unit matematika dan masalah-masalah yang ada dalam dunia ini.

### 2.2. Perkalian Pecahan

Pecahan adalah bilangan yang menyatakan bagian dari keseluruhan atau dapat digunakan untuk menyatakan makna dari setiap bagian yang utuh. Pecahan juga menyatakan pembagian dan rasio (perbandingan), jika  $a$  dan  $b$  bilangan bulat,  $b$  bukan

faktor dari  $a$ , dan  $b \neq 0$ ; maka setiap bentuk  $\frac{a}{b}$  merupakan pecahan.  $a$  disebut pembilang dan  $b$  disebut penyebut.

Menurut Kennedy, makna dari pecahan dapat muncul dari situasi-situasi sebagai berikut:

1. Pecahan sebagai bagian yang sama dari yang utuh atau keseluruhan
2. Pecahan sebagai bagian dari kelompok-kelompok yang beranggotakan sama banyak atau juga menyatakan pembagian
3. Pecahan sebagai perbandingan atau rasio

### 2.3. Model Garis Bilangan

Dalam penelitian Mitchell dan Horne mengungkapkan *number lines are an example of a mathematical context that may enable reasoning from the measure*. Salah satu model matematika yang dapat digunakan dalam menghantar siswa pada pemahaman konsep perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa adalah menggunakan garis bilangan. Pengukuran pada lintasan sirkuit dengan tali yang kemudian direntangkan merepresentasikan garis bilangan. Garis bilangan memuat bilangan cacah, bilangan bulat baik positif dan negatif, serta bilangan rasional.

### 2.4. Perkalian Bilangan Bulat Positif dengan Pecahan Biasa Menggunakan Model Garis Bilangan

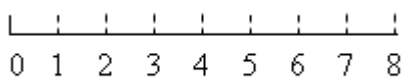
Penggunaan model garis bilangan diharapkan dapat menghantar siswa pada pemahaman konsep dasar pecahan dan konsep perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa sebagai penjumlahan berulang.

Berikut ini beberapa metode-metode dalam mengenalkan pecahan kepada siswa berdasarkan level dari pola pikir siswa dari matematika informal menuju matematika formal :

1. *Producing Fractions* ( menghasilkan pecahan).

Konteks yang disediakan adalah dapat menghasilkan pecahan seperti kegiatan membagi dan mengukur panjang. Konteks yang akan digunakan dalam aktivitas pertama adalah lintasan lari.

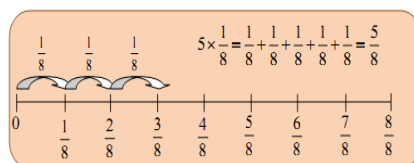
- a. Partisi 8 posisi bendera yang berjarak sama



2. Keterkaitan Antar Pecahan

Siswa dapat memahami menuju pada posisi  $\frac{5}{8}$  peserta lomba lari melewati jarak

$\frac{1}{8}$  sebanyak lima kali.



3. *Operating Through a mediating quantity* (Operasi melalui perantara Kuantitas)
4. *Doing one own productions* (Menciptakan Produksi Sendiri)
5. *Rules for the operations with fractions* (Aturan aritmatika untuk pecahan)

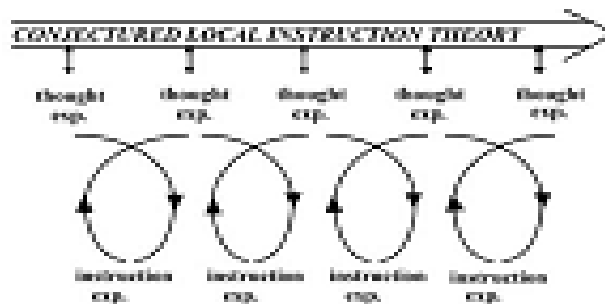
## 2.5. Kerangka Berpikir

Kesulitan siswa dalam memahami matematika dapat dilihat pada salah satu materi matematika, yaitu pecahan khususnya perkalian bilangan bulat dengan pecahan biasa. Dalam *design research* terdapat hipotesis lintasan belajar yang dapat menjadi panduan mengajar bagi guru dan jembatan antara teori PMRI dengan kegiatan pembelajaran. Dengan konteks lintasan sirkuit siswa dapat melakukan aktivitas mengukur, membuat partisi, menemukan sifat perkalian pecahan, dan memahami hubungan antar pecahan.

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1. Design Research (Penelitian Desain)

*Design Research* ini bertujuan untuk mengembangkan kumpulan teori mengenai proses belajar serta sarana atau cara untuk mendukung proses belajar tersebut baik pada proses belajar siswa secara individu, proses belajar dalam satu komunitas kelas, dalam suatu komunitas pengajar profesional atau dalam suatu komunitas sekolah yang dipandang sebagai suatu kesatuan organisasi.



Terdapat tiga fase dalam *design research* yang saling membentuk proses siklik baik dalam setiap fase maupun dalam keseluruhan proses kegiatan *design research*, yaitu fase pertama *thought experiment* (persiapan dan desain), fase kedua *instruction experiment* (eksperimen pengajaran). Setelah itu hasil eksperimen pengajaran akan diamati di fase yang ketiga untuk perbaikan teori.

### 3.2. Kehadiran Peneliti dan Lokasi Penelitian

1. Kehadiran peneliti  
Peneliti bertindak sebagai perencana dan pengamat kegiatan selama penelitian.
2. Lokasi Penelitian  
Penelitian dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 04 Klender Jakarta Timur yang terletak di Jalan Kramat Raya No.39 Jakarta Timur.

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Data tes awal (pra penelitian) dikumpulkan dari hasil uji tes soal perkalian pecahan yang diberikan oleh guru matematika, wawancara, dan rekaman aktivitas kegiatan belajar.

### 3.4. Instrumen Penelitian

Hipotesis Lintasan Belajar (HLB)

### 3.5. Validitas dan Reliabilitas Data

Pada penelitian tipe *design research* ini, untuk membuktikan hasil penelitian tersebut dapat dibuktikan benar dan terpercaya dibutuhkan validitas dan realibilitas.

## 4. Hipotesis Lintasan Belajar

Menurut Leen, pemilihan konteks lintasan yang digambarkan pada sebuah peta merupakan situasi pengukuran merepresentasikan pada garis bilangan.

### 1. Menghasilkan Pecahan

Hari Pertama : “Membuat partisi atau membagi jarak lintasan menjadi bagian yang sama besar di Lintasan sirkuit balap mobil Karawaci”

Berikut salah satu aktivitas pengukuran panjang lintasan sirkuit dengan benang wol



### 2. Menuliskan Pecahan

Hari Kedua : Menentukan jumlah bahan bakar, Menuliskan bentuk pecahan di karton, Menempelkan di karton, dan Menyederhanakan pecahan

### 3. Menentukan posisi pembalap

Hari Ketiga : Menentukan Jarak yang sudah ditempuh oleh Pembalap

### 4. Menentukan Jarak Yang Ditempuh Pembalap

Hari Keempat : Diskusi

### 5. Proses Memahami Penyelesaian Perkalian Pecahan

Hari Kelima : Perkalian pecahan bilangan bulat dengan pecahan biasa.

Rangkaian kegiatan pada hari pertama sampai dengan hari keempat disertakan dengan kegiatan diskusi agar siswa dapat mengkontruksi pengetahuan mereka.

## 5. Analisa Retrospektif

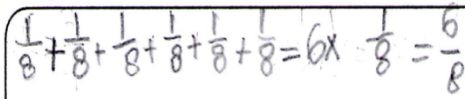
### 5.1. Paparan Data

Kegiatan penelitian pendahuluan dilaksanakan pada 22 sampai 25 November 2011. Pada kegiatan penelitian pendahuluan ini, peneliti mengadakan observasi awal terhadap kegiatan pembelajaran di kelas VA SDN 04 Klender Jakarta Timur.

### 5.2. Analisa Data

Berikut adalah beberapa hasil penilaian terhadap siswa beserta analisa pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal tes akhir :

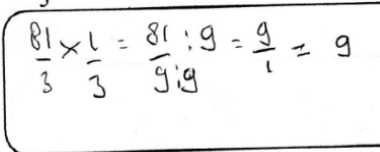
b.  $6 \times \frac{1}{8}$



$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = 6 \times \frac{1}{8} = \frac{6}{8}$$

Gambar. 1

d.  $27 \times \frac{1}{3}$



$$\frac{81}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{81}{9} = \frac{9}{1} = 9$$

Gambar. 2

Kegiatan mengukur lintasan sirkuit dengan tali kemudian merentangkan tali merepresentasikan model garis bilangan. Model garis bilangan dapat menghantar siswa untuk melihat bentuk pecahan sebagai bagian dari keseluruhan. Melalui garis bilangan, siswa dapat membangun pemahaman siswa tentang pecahan. Proses berpikir siswa dapat terlihat secara bertahap. Dari menulis bilangan bulat pada partisi pit kemudian hasil partisi ditulis oleh siswa dalam bentuk pecahan. Melalui model garis bilangan sebagai model dari situasi pengukuran, siswa dapat memunculkan ide perkalian bilangan bulat positif dengan pecahan biasa.

## 6. Kesimpulan dan Saran

### 6.1. Kesimpulan

1. Metode penelitian *design research* dengan pendekatan matematika realistik dapat menjadikan proses pembelajaran di kelas menjadi efektif
2. Model garis bilangan dengan pendekatan realistik dapat mengisi kekosongan konsep siswa pada pokok bahasan perkalian pecahan
3. Hubungan keterkaitan pecahan, penyederhanaan pecahan, dan perkalian pecahan dapat dimengerti oleh siswa dengan baik

## 6.2. Saran

Penggunaan konteks lintasan sirkuit dengan jarak lintasan sirkuit dapat menggunakan angka yang lebih mendekati jarak lintasan sebenarnya serta penggunaan media seperti benang wol sebaiknya tidak disediakan karena siswa konsentrasi untuk melipat benang dibandingkan menggunakan kawat atau pita jepang.

## 7. Daftar Pustaka

- Prastiwi, Dewi. 2002. *Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa*. Jakarta: Grasindo.
- Benny, Tucker. "Educational Development and Educational Research In Mathematics Education". [ONLINE] Tersedia: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/>, (23 Januari 2011 pukul 20.30 WIB).
- Galen, van, dkk., *Fraction, Percentages, Decimals, and Proportions* Netherlands: Utrecht University.
- Hammad Fithry Ramadhan. *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*, ([ON LINE] Tersedia: <http://zainurie.wordpress.com/>, (Maret 2011, pukul 06.30).
- Koeno,Graveimeijer.2009.*Design Research As A Means For Building A Knowledge Base For Teacher And Teaching In Mathematics Education*.Utrecht:The University Of Chicago.
- Koeno ,Gravemeijer.*Emergent Modeling As The Basis For An Instructional Srquence On Data Analysis*. Netherland: Utrecht University.
- Mitchell dan Horne, *Fraction Number Line Tasks and The Additivity Concept of Length Measurement*. Australia: Australian Catholic University.
- Musliha, Siti. 2009. *Peningkatan Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Lamban di Kelas II SD*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Sukayati. *Pecahan*. Yogyakarta: disajikan dalam pelatihan supervisi pengajaran untuk sekolah dasar 19 Juni-2 Juli 2003)
- Octavia, Nenden. 2011. *Design Research on Mathematics Education: Investigating the Progress of Indonesian Fifth Grade Student's Learning Multiplication Fraction with Natural Numbers*. Netherland: Utrech University.
- Walle ,van de. 2007. *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran Jilid 2 Edisi Keenam*,. Jakarta: Erlangga.
- Waluyo, H.Y., dkk., 1987. *Materi Pokok Penilaian Pencapaian Hasil Belajar*. Jakarta: Karunika.