

# MODEL DISAIN DIDAKTIS PEMBAGIAN PECAHAN BERBASIS PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Epon Nur'aeni<sup>1</sup>, Dindin Abdul Muiz Lidinillah<sup>2</sup>, Ayi Sakinatussa'adah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> PGSD UPI Kampus Tasikmalaya

<sup>1</sup>eponalamsyah@yahoo.com, <sup>2</sup>dindin\_a\_muiz@upi.edu, <sup>3</sup>sakinahayi@ymail.com

## Abstrak

Artikel ini menyajikan hasil pelitian pengembangan model disain didaktis pembagian pecahan berbasis pendidikan matematika realistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap *learning obstacle* konsep operasi pembagian bilangan pecahan pada pembelajaran matematika sekolah dasar melalui studi pendahuluan yang dilakukan pada siswa kelas V dan kelas VI di SDN 8 Singaparna Tasikmalaya serta mengujicobakan bahan ajar pembagian pecahan dalam pembelajaran matematika berbasis pendidikan matematika realistik pada siswa kelas V SDN Perumnas Cisalak Tasikmalaya. Aspek disain didaktis yang dikembangkan adalah menanamkan makna pembagian pecahan, mengembangkan pemahaman prosedural pembagian pecahan, mengembangkan pemahaman pembagian pecahan dalam konteks soal cerita dan menanamkan pemodelan pembagian pecahan. Setelah desain didaktis awal tersebut diujikan di SDN Perumnas 1 Cisalak, menghasilkan desain didaktis revisi yang kemudian diimplementasikan di SDN 8 Singaparna. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Disain Didaktis (*Didactical Design Research*). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melalui instrumen tes berupa soal, observasi partisipatif, wawancara mendalam, studi dokumentasi dan gabungan ketiganya atau triangulasi. Hasil penelitian ini adalah suatu desain didaktis alternatif yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar terkait konsep operasi pembagian bilangan pecahan.

**Kata kunci:** disain didaktis, pembagian pecahan, *learning obstacle*

## PENDAHULUAN

Pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, konsep pecahan dan operasinya merupakan konsep yang penting untuk dikuasai oleh siswa. Akan tetapi menurut Muhsetyo, dkk (2004:3.32),

*kenyataan di sekolah dasar menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan memahami pecahan dan operasinya, dan banyak guru sekolah dasar menyatakan mengalami kesulitan untuk mengajarkan pecahan dan bilangan rasional. Para guru cenderung menggunakan cara yang mekanistik, yaitu memberikan aturan secara langsung untuk dihafal, diingat dan diterapkan.*

Pembelajaran secara mekanistik berdampak pada ketidakbermaknaan proses belajar siswa karena matematika disajikan terpisah dari konteks yang bisa dipahami siswa pada awal pembelajaran. Sehingga konsep matematika akan cepat dilupakan oleh siswa dan siswa pun akan sulit menerapkan konsep tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh

Freudenthal (Wijaya, 2012:31) bahwa: “*When children learn mathematics in a isolated fashion, divorced from experienced reality, it will be quickly forgotten and they will not be able to apply it.*”

Pada studi pendahuluan yang telah dilakukan kepada siswa kelas VI di SDN 8 Singaparna, banyak siswa lupa prosedur pembagian pecahan. Mereka hanya ingat prosedur “membalikkan dan kalikan” dan mereka lupa apa yang harus dibalikkan dan dikalikan, bahkan proses dan hasil berbeda, seperti berikut ini:

$$1. 1\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = \dots$$

$$\cancel{1\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{2}$$

Gambar 1 *Learning obstacle* matematika mekanistik siswa

Dalam pendekatan mekanistik, siswa cenderung akan dihadapkan dengan sejumlah prosedur pembagian pecahan. Beberapa siswa dapat mengerjakan soal pembagian pecahan secara mekanistik seperti berikut ini:

$$1. 1\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = \dots$$

$$\frac{3}{2} \div \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} = \frac{3}{1} = 3$$

Gambar 2 Prosedural matematika mekanistik siswa

Berdasarkan prosedur pada Gambar 2 di atas, terdapat pertanyaan yang harus direnungkan:

*Mungkinkah siswa yang belum belajar tentang prosedur pembagian pecahan bisa menyelesaikan permasalahan tentang “satu setengah dibagi setengah”? Apakah siswa memahami prosedur pembagian tersebut? Kenapa operasi pembagian diganti menjadi operasi perkalian? Kenapa kita mesti membalik bilangan pembagi? Apakah permasalahan serta penyelesaiannya tersebut bermakna bagi siswa? Ketika kita memberi contoh soal “enam dibagi dua” maka **hasil bagi** (yaitu tiga) **lebih kecil dari bilangan yang dibagi** (yaitu enam). Tapi kenapa dalam soal “satu setengah dibagi setengah” **hasil bagi** (yaitu tiga) **lebih besar dari bilangan yang dibagi** (yaitu satu setengah)? Bukankah sesuatu hal jika dibagi “seharusnya” dia (hasilnya) menjadi lebih kecil? (Wijaya, 2012:24).*

Umumnya pada awal pembelajaran siswa diberikan contoh langkah penyelesaian secara tekstual oleh guru tanpa membangun pemahaman siswa secara kontekstual atau realistik. Konteks hanya digunakan sebagai aplikasi. Sehingga siswa hanya bisa meniru prosedur yang diperlihatkan guru dan ketika dihadapkan pada situasi yang berbeda maka siswa besar kemungkinan tidak mampu menjawab atau menyelesaikannya, maka timbulah yang disebut dengan *learning obstacles*.

Hasil analisis *learning obstacle* khususnya yang bersifat epistemologis (*epistemological obstacle*) dapat dipertimbangkan guru dalam mengembangkan Antisipasi Didaktis Pedagogis (ADP). Menurut Duroux (Suryadi, 2010:4), *epistemological obstacle* pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang

dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya. Dengan begitu perlu adanya suatu proses perencanaan pembelajaran yang disusun sebagai rancangan pembelajaran (Desain Didaktis) yang merupakan langkah awal sebelum adanya pembelajaran, yang dilengkapi *hypothetical learning trajectory* atau alur proses pembelajaran yang bersifat hipotesis berupa Antisipasi Didaktis Pedagogis (ADP) untuk mengatasi *learning obstacle* yang muncul pada proses pembelajaran sehingga diharapkan mampu mengarahkan siswa pada pembentukan pemahaman yang utuh.

Artikel ini akan menyajikan hasil penelitian pengembangan model desain didaktis pembagian pecahan. Model desain didaktis yang dikembangkan mengacu kepada teori pembelajaran matematika realistik (RME), yang memiliki lima karakteristik, yaitu: (1) *penggunaan konteks*, (2) *penggunaan model untuk matematisasi progresif*, (3) *pemanfaatan hasil konstruksi siswa*, (4) *interaktivitas*, dan (4) *keterkaitan* (Treffers, dalam Wijaya, 2012:21). Artikel ini akan : (1) mendeskripsikan *learning obstacle* yang terkait dengan pembelajaran pembagian pecahan di sekolah dasar; (2) membuat desain didaktis pembagian pecahan yang dapat mengatasi *learning obstacle* tersebut sesuai dengan karakteristik RME; serta (3) mendeskripsikan implementasi desain didaktis pembagian pecahan secara efektif pada pembelajaran matematika di sekolah dasar.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini yang menjadi fokus penelitian yaitu mengkaji kesulitan belajar siswa dan kemudian dibentuk *Hipothesical Learning Trajectory (HLT)* dalam konsep operasi pembagian pecahan sehingga menjadi suatu dasar untuk merancang suatu desain didaktis agar dapat mengantisipasi kesulitan belajar tersebut. Penelitian ini menggunakan model penelitian desain didaktik (*Didactical Design Research*).

Subjek penelitian adalah siswa SD kelas V dan VI SDN Perumnas 1 Cisalak dan SDN 8 Singaparna. Studi pendahuluan dilakukan pada siswa kelas V dan kelas VI di SDN 8 Singaparna Tasikmalaya. Sementara uji coba bahan ajar pembagian pecahan dalam pembelajaran matematika berbasis pendidikan matematika realistik dilakukan pada siswa kelas V SDN Perumnas Cisalak

Berikut ini adalah prosedur penelitian yang dilakukan, yaitu :

### Desain permulaan tahap pertama (*Preliminary design first stage*)

1. Menelaah literatur dan menentukan bahasan yang akan menjadi bahan penelitian;
2. Menganalisis materi dan berdiskusi;
3. Membuat instrumen awal dengan tujuan untuk mengetahui *learning obstacle* yang ada pada materi tersebut.

### Eksperimen (*Eksperiment*)

1. Mengeksperimen/uji coba penggunaan desain awal tersebut;
2. Melakukan wawancara (dengan responden) pada saat uji soal;
3. Menganalisis hasil pengujian dan wawancara;
4. Mengumpulkan data lapangan yang berkaitan (foto, rekaman video, skala sikap terhadap desain didaktis).

### Analisis tinjauan (*Retrospective Analysis*)

1. Menyimpulkan karakteristik *learning obstacle* yang terjadi;
2. Menganalisis faktor penyebab suatu tindakan berhasil atau gagal;
3. Melakukan sintesis mengenai kemungkinan perbaikan desain;
4. Melakukan persiapan perbaikan desain.

Pengembangan dan uji coba desain didaktis dilakukan dalam dua siklus pembelajaran dengan setiap siklus terdiri dari dua pertemuan pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui instrumen tes berupa soal, observasi partisipatif, wawancara mendalam, studi dokumentasi dan gabungan ketiganya atau trianggulasi.

Dalam *design research*, proses pelaksanaan penelitian dipandu oleh suatu instrumen yang disebut *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) sebagai perluasan dari percobaan pikiran (*tought experiment*) yang dikembangkan oleh Freudenthal. HLT terdiri dari tiga komponen: tujuan pembelajaran yang mendefinisikan arah (tujuan pembelajaran), kegiatan belajar, dan hipotesis proses belajar untuk memprediksi bagaimana pikiran dan pemahaman siswa akan berkembang dalam konteks kegiatan belajar (Lidinillah, 2011:12). Setelah itu disusun instrumen desain didaktis berupa bahan ajar lembar kerja siswa konsep operasi pembagian pecahan. Setelah desain diujicobakan, maka akan ada desain revisi. Dalam hal ini sebenarnya tidak ada desain didaktis yang sempurna, yang ada hanyalah desain didaktis yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini akan dipaparkan hasil dan pembahasan tentang dua fokus penelitian, yaitu : (1) *learning obstacle* pada konsep pembagian pecahan; serta (2) model desain didaktis pembagian pecahan yang telah dikembangkan.

### ***Learning Obstacle pada Konsep Pembagian Pecahan***

Berdasarkan studi pendahuluan, diketahui *learning obstacle* pada konsep operasi pembagian pecahan pada siswa sekolah dasar sebagai berikut:

- a. *Learning obstacle* terkait pemahaman konsep pembagian pecahan (tipe 1);
- b. *Learning obstacle* terkait pemahaman prosedural operasi pembagian pecahan (tipe 2);
- c. *Learning obstacle* terkait pemahaman konteks dalam soal cerita (tipe 3);
- d. *Learning obstacle* terkait konteks pemodelan (tipe 4).

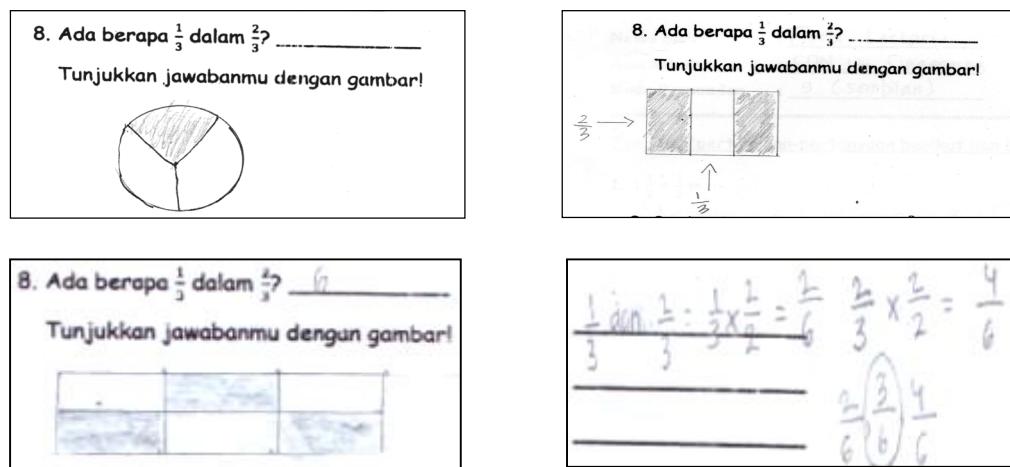
#### ***Learning obstacle type 1***

*Learning obstacle* untuk tipe 1, terkait dengan makna konsep operasi pembagian pecahan. Maksudnya adalah siswa belum memahami pembagian pecahan, siswa baru mengetahui tentang mengoperasikan pembagian pecahan. Dalam berbagai buku matematika yang digunakan di sekolah dasar, sangat jarang ditemukan urutan sajian bahan ajar yang diawali dengan menanamkan konsep makna pembagian pecahan. Kebanyakan bahan ajar pembagian pecahan, langsung disajikan kepada contoh prosedur penggerjaan operasinya. Padahal, siswa harus mengetahui bahwa makna  $1 : \frac{1}{3}$  adalah mencari banyaknya  $\frac{1}{3}$  dalam 1, misalnya.

Berikut salah satu contoh soal dan respon siswa:

“Ada berapa  $\frac{1}{3}$  dalam  $\frac{2}{3}$ ? Tunjukkan jawabannmu dalam gambar!”

Hambatan belajar siswa dapat terlihat pada respon siswa berikut:

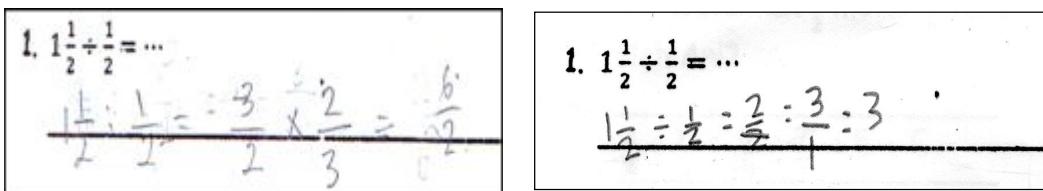
Gambar 3 *Learning obstacle* Tipe 1

Pada gambar 3 siswa mencari bilangan diantara  $\frac{1}{3}$  dan  $\frac{2}{3}$ . Siswa tidak memahami bahwa “ada berapa  $\frac{1}{3}$  dalam  $\frac{2}{3}$ ”, sama artinya dengan  $\frac{2}{3} \div \frac{1}{3}$ .

### *Learning obstacle* tipe 2

*Learning obstacle* tipe 2 yang muncul pada konsep operasi pembagian pecahan dalam penelitian ini, terkait pemahaman prosedur operasi pembagian pecahan. Dalam mengerjakan operasi pembagian pecahan secara mekanistik pada soal nomor 1 dan 4, siswa kurang memahami prosedurnya, seperti dalam membalikkan bilangan pembagi dan mengalikannya dengan bilangan yang dibagi. Siswa belum memahami, mengapa operasi pembagian pecahan itu jadi dikali dan pembaginya dibalikkan? Mereka hanya mengetahui, bagaimana caranya? Sehingga, siswa cenderung cepat lupa pada prosedur tersebut karena memang penanaman konsepnya tidak dimiliki siswa.

Dalam soal :  $1\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = \dots$ , beberapa siswa menjawab seperti ini:  $\frac{3}{2} \div \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{6}$ , siswa tersebut membalikkan pecahan pertama. Bahkan, ada siswa yang mengubah pecahan pembagi menjadi kebalikan dari pecahan yang dibagi dengan hasil akhir yang tidak tepat seperti ini:  $\frac{3}{2} \div \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{2}$ . Siswa hanya mengingat “balikkan dan kalikan” untuk mengoperasikan pembagian pecahan. Hambatan belajar siswa dalam pengajaran soal mekanistik dapat dilihat dalam gambar berikut ini:

Gambar 4 *Learning obstacle* Tipe 2

### *Learning obstacle* tipe 3

*Learning obstacle* tipe 3 yang muncul pada konsep operasi pembagian pecahan, terkait konteks dalam soal cerita. Siswa kesulitan menjawab soal pembagian pecahan yang disajikan dalam konteks soal cerita. Siswa belum bisa menentukan secara yakin bilangan yang dibagi dan bilangan pembaginya dan belum dapat membedakan maksud

soal perkalian atau pembagian. Selain itu, muncul pula hambatan dalam prosedural pembagian pecahannya. Hambatan belajar pada konteks soal cerita dapat dilihat pada gambar berikut:

6. Dua orang teman berbagi  $\frac{3}{8}$  dari sebuah cokelat. Berapa banyak cokelat yang setiap teman dapatkan?

$$\underline{\underline{2 : \frac{3}{8} = 2 \times \frac{1}{\frac{3}{8}} = \frac{2}{1} \times \frac{8}{3} = \frac{16}{3} = \frac{4}{3}}}$$

Totai banyak cokelat yang setiap teman dapatkan  $\frac{3}{4}$

2. Ibu membeli 6 kg beras. Ia akan menyimpan berasnya dalam kantong yang masing-masing dapat diisi dengan  $\frac{3}{4}$  kg beras. Berapa banyak kantong yang Ibu butuhkan?

Jawab:  $\frac{3}{4} : 6 = \frac{3}{24} = \frac{1}{8}$

Gambar 5 *Learning obstacle* Tipe 3

Beberapa siswa masih salah dalam menjawab soal tersebut. Hal ini disebabkan lemahnya pemahaman konteks siswa tentang konsep operasi pembagian pecahan. Siswa tidak terbiasa dengan konteks seperti soal cerita tersebut, karena sudah ketergantungan pada contoh prosedur tanpa disertai pemahaman konseptual.

#### *Learning obstacle* tipe 4

*Learning obstacle* tipe 4 yakni terkait pemodelan pada konsep operasi pembagian pecahan. Siswa tampak kebingungan saat mengerjakan soal nomor 9. Beberapa siswa menjawab  $\frac{3}{4}$  dan  $\frac{1}{4}$  serta menunjukkannya dalam gambar tanpa alasan yang jelas. Ada juga yang menjawab  $\frac{6}{8}$ , kemungkinan siswa berpikir perkalian yakni  $\frac{3}{8} \times 2$ . Respon siswa yang menunjukkan hambatan belajar ini antara lain sebagai berikut:



Gambar 6 *Learning obstacle* Tipe 4

Gambar 4 memperlihatkan *learning obstacle* yang disebabkan oleh pembelajaran yang dilakukan tidak realistik dari kenyataan yang dialami siswa. Bahkan, tahapan pembelajaran matematika menurut Bruner yang dimulai dari tahap enaktif, tahap ikonik, tahap simbolik, mungkin sama sekali tidak diperhatikan. Biasanya, dalam pembelajaran operasi pembagian pecahan, siswa langsung belajar pada tahap matematika formal berupa simbol dan prosedurnya. Maka, untuk mengatasi munculnya *learning obstacle* tersebut disusunlah desain didaktis yang dilengkapi hipotesis belajar siswa.

## Model Desain Didaktis Pembagian Pecahan

Setelah diperoleh beberapa *learning obstacle* terkait konsep operasi pembagian bilangan pecahan pada pembelajaran matematika sekolah dasar, maka hal berikut yang dilakukan dalam penelitian adalah menyusun suatu desain pembelajaran yang memungkinkan dapat mengatasi beberapa *learning obstacle* yang muncul.

Tujuan pembelajaran untuk mengatasi *learning obstacle* pada konsep operasi pembagian pecahan kelas V (lima) sekolah dasar sebagai dasar penyusunan desain didaktis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) melalui kegiatan manipulatif benda konkret, siswa mampu menjelaskan konsep makna pembagian pecahan secara teliti; (2) melalui penemuan pola dan latihan soal, siswa mampu mempolakan prosedural operasi pembagian pecahan secara tepat; (3) melalui membaca intensif dan latihan soal, siswa mampu menguraikan pembagian pecahan dalam konteks soal cerita; (4) melalui kegiatan manipulatif gambar bangun datar, siswa mampu mencontohkan pemodelan pembagian pecahan.

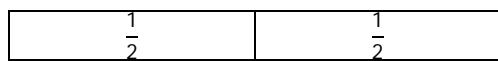
### **Desain Didaktis Awal (*Prospective analysis*)**

Desain didaktis ini untuk dua kali pembelajaran. Tiap pembelajaran dirancang untuk mengatasi dua tipe *learning obstacle*. Berikut ini akan dideskripsikan rancangan kegiatan pembelajaran serta alur proses belajar yang bersifat hipotesis (*hypothetical learning trajectory*) sebagai antisipasi didaktis pedagogis.

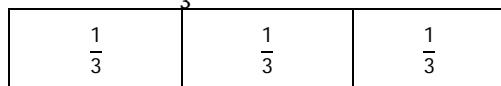
- 1) Menanamkan konsep makna pembagian pecahan dan mengembangkan pemahaman prosedural pembagian pecahan

Sebelum belajar operasi pembagian pecahan, siswa terlebih dahulu harus memahami dengan baik makna pecahan itu sendiri. Oleh karena itu, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengenalkan arti pecahan sebagai suatu partisi dengan menggunakan benda konkret yaitu cokelat batang.

Dalam kegiatan membagi pecahan, siswa dapat menggunakan media karton dengan menyediakan karton satuan berukuran 2 cm x 12 cm. Misalnya, untuk mencari  $1 \div \frac{1}{2}$ , maka gunakanlah potongan karton perduaan. Mencari hasil dari  $1 \div \frac{1}{2}$ , sama artinya dengan mencari banyak nilai perduaan dalam satu satuan, atau dengan kata lain ada berapa nilai perduaan dalam satu satuan. Jika diperagakan dengan karton perduaan akan seperti berikut ini:



Dari gambar tersebut terlihat ada dua karton perduaan dalam satu satuan, hal ini menunjukkan bahwa  $1 \div \frac{1}{2} = 2$ . Kemudian melakukan langkah-langkah yang serupa untuk memperagakan pembagian  $1 \div \frac{1}{3}$  dengan menggunakan karton pertigaan.



$1 \div \frac{1}{3}$ , sama artinya dengan mencari banyaknya nilai pertigaan dalam satu satuan. Dan gambar tersebut menunjukkan bahwa  $1 \div \frac{1}{3} = 3$ . Begitupun untuk pembagian  $1 \div \frac{1}{4}$ ,  $1 \div \frac{1}{5}$ , dan sebagainya. Pada akhir kegiatan, siswa diarahkan untuk membentuk pola umum yang memberlakukan bahwa untuk pembagian  $2 \div \frac{1}{2}$ ,  $3 \div \frac{1}{2}$ ,  $5 \div \frac{1}{4}$  dan

seterusnya, esensinya sama.  $2 \div \frac{1}{2}$ , sama artinya dengan mencari banyaknya nilai setengah dalam dua satuan. Perhatikan! Ada dua satuan yang masing-masing dibagi dua, sehingga  $2 \div \frac{1}{2} = 2 \times \left(1 \div \frac{1}{2}\right) = 2 \times 2 = 4$ . Dengan demikian dapat dicari bahwa:  $3 \div \frac{1}{2} = 3 \times \left(1 \div \frac{1}{2}\right) = 3 \times 2 = ; 5 \div \frac{1}{4} = 5 \times \left(1 \div \frac{1}{4}\right) = 5 \times 4 = 20$ , dan seterusnya. Paparan di atas dapat dibentuk pola umum yang memberlakukan bahwa:

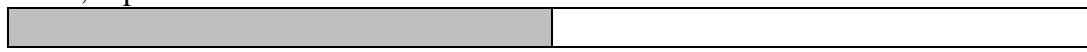
$$a \div \frac{1}{b} = a \times \left(1 \div \frac{1}{b}\right) = a \times b$$

Makna pembagian pecahan biasa dengan pecahan biasa pun sama seperti yang telah dibahas sebelumnya. Misalnya  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$  yaitu ada berapa satu perempat dalam satu perdua. Setelah siswa memahami makna pembagian pecahan di atas, maka dapat diarahkan untuk penemuan pola umum yang dipakai seperti dalam pembelajaran mekanistik, yaitu bahwa  $\frac{p}{q} \div \frac{r}{s} = \frac{p}{q} \times \frac{s}{r}$ .

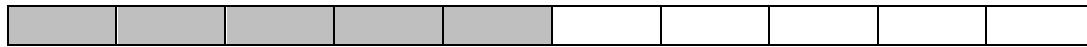
- 2) Mengembangkan pemahaman dalam konteks soal cerita dan menanamkan konsep pemodelan pembagian pecahan pembagian

Kegiatan ini berkaitan dengan soal cerita mengenai pembagian pecahan. Siswa harus dapat menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam konteks soal cerita yang sangat berkaitan dengan permasalahan yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pembagian untuk berbagai bentuk pecahan dapat menggunakan soal cerita agar pembelajaran lebih realistik dan bermakna bagi siswa. Berdasarkan pendekatan matematika realistik bahwa pengenalan kontek itu harus dilakukan pada awal pembelajaran agar konteks permasalahan sehari-hari tidak menjadi aplikasi saja dalam pembelajaran yang bersangkutan. Misalnya, "Saya punya sekeping cokelat berbentuk setengah lingkaran. Jika saya ingin memotong cokelat menjadi seperempat lingkaran, berapa potongan yang saya dapatkan?" Siswa dapat membayangkan bentuk cokelat tersebut dan membaginya sehingga dapat ditemukan  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = 2$ .

Untuk menanamkan kemampuan pemodelan pembagian pecahan, guru mengajukan sebuah permasalahan, misalnya "*Ibu memiliki  $\frac{1}{2}$  meter kain. Kain itu akan dibagikan kepada 5 orang siswanya. Berapa meter panjang masing-masing kain yang diterima setiap siswa?*" Langkah selanjutnya dapat menggunakan pemodelan dengan gambar, seperti di bawah ini:



Bagian berwarna hitam adalah kain yang panjangnya  $\frac{1}{2}$  meter. Lalu kita bagi menjadi 5 bagian yang sama besar. Maka setiap orang mendapatkan satu bagian.

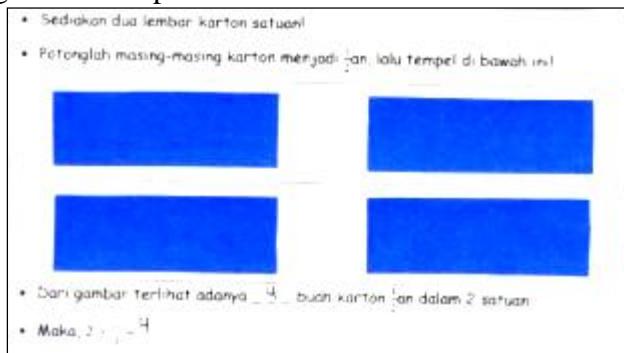


Ada sepuluh bagian untuk total 1 meter kain. Maka satu bagian yang diterima siswa adalah  $\frac{1}{10}$  meter. Lalu dijelaskan bahwa  $\frac{1}{2} \div 5$  sama artinya dengan  $\frac{1}{5}$  dari  $\frac{1}{2}$  yaitu setiap siswa mendapatkan  $\frac{1}{5}$  dari  $\frac{1}{2}$  meter kain. Atau  $\frac{1}{2} \div 5 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$ . Juga dapat dihitung seperti ini:  $\frac{1}{2} \div 5 = \frac{1}{2} \div \frac{5}{1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$ .

### **Implementasi Desain Didaktis (Experiment)**

- 1) Penanaman konsep makna operasi pembagian pecahan dan pengembangan pemahaman prosedural pembagian pecahan

Implementasi dilakukan berdasarkan rancangan kegiatan pembelajaran dan alur proses belajar yang bersifat hipotesis yang telah dideskripsikan sebelumnya. Pada bagian penanaman konsep makna operasi pembagian pecahan, respon siswa sesuai dengan prediksi, sehingga dapat diantisipasi dengan baik. Pada kenyataan, siswa memang belum pernah belajar mengenai makna pembagian pecahan. Namun, ketika bahan ajar disusun dengan baik, siswa mengetahui dan memahami konsep makna pembagian pecahan. Pembelajaran dirancang melibatkan siswa secara aktif, menggunakan manipulasi benda konkret berupa lembaran kertas karton satuan. Tujuan pembelajaran ini, memahamkan siswa pada makna pembagian pecahan berhasil. Hal tersebut terlihat dari respon siswa yang telah melakukan langkah kegiatan dalam lembar kerja siswa dan menjawab pertanyaannya dengan benar seperti berikut:



Gambar 7 Respon Siswa pada Desain Didaktis Bagian 1

Desain didaktis bagian pengembangan prosedural pembagian pecahan sangat berkaitan dengan desain didaktis sebelumnya. Siswa diarahkan untuk melakukan penemuan pola umum dalam operasi pembagian pecahan. Siswa membandingkan pembagian pecahan dengan perkalian pecahan. Penemuan pola dari perkalian pecahan merupakan pengembangan pemahaman mekanistik siswa selama ini mengenai pembagian pecahan. Soal pembagian merupakan soal yang telah mereka kerjakan sebelumnya melalui langkah-langkah kegiatan yang tersedia pada bahan ajar.

Respon siswa dalam kegiatan ini dapat diantisipasi dengan baik, sehingga arah pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan. Melalui soal yang telah siswa dapatkan sebelumnya, mereka diarahkan untuk menemukan pola umum operasi pembagian pecahan dengan operasi perkalian pecahan yang disajikan dalam tabel sebagai berikut:

No. Pembagian Jawaban Perkalian Jawaban

1.	$\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$	2	$\frac{1}{2} \times \frac{4}{1}$	2
2.	$\frac{2}{3} \div \frac{1}{3}$	2	$\frac{2}{3} \times \frac{3}{1}$	2
3.	$2 \div \frac{2}{3}$	3	$2 \times \frac{2}{3}$	3
4.	$2 \div \frac{1}{2}$	4	$2 \times \frac{2}{1}$	4
5.	$1 \div \frac{1}{2}$	2	$1 \times \frac{2}{1}$	2
6.	$4 \div \frac{1}{4}$	16	$4 \times \frac{4}{1}$	16
Apa kesimpulanmu?		$\frac{p}{q} \div \frac{r}{s} = \frac{p}{q} \times \frac{s}{r}$		

Gambar 8 Respon Siswa pada Desain Didaktis Bagian 2a

Siswa dibimbing untuk menemukan prosedur baru yaitu membagi pecahan dengan menyamakan penyebut. Penemuan prosedural pembagian pecahan dengan menyamakan penyebut merupakan hal yang baru. Akan tetapi, dengan dikaitkan dengan pengalaman sebelumnya mengenai makna pembagian pecahan, siswa mampu mengikuti bahan ajar yang telah disusun tersebut. Respon siswa pada bagian desain didaktis ini dapat dilihat sebagai berikut:

2. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \dots$	
Pembagian tersebut dapat diketahui jawabannya dengan langkah berikut:	
$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam <math>\frac{1}{2}</math> terdapat <u>2</u> buah <math>\frac{1}{4}</math>an atau <math>\frac{1}{2} = \frac{2}{4}</math></li> <li>• Maka, dalam <math>\frac{2}{4}</math> ada berapa buah <math>\frac{1}{4}</math>an? <u>2</u></li> <li>• Jadi, <math>\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{2}{4} \div \frac{1}{4} = 2 \div 1 = 2</math>.</li> </ul>	
$2 \text{ buah } \frac{1}{4}\text{an} = \frac{2}{4}$ $3 \text{ buah } \frac{1}{4}\text{an} = \frac{3}{4}$ $4 \text{ buah } \frac{1}{4}\text{an} = \frac{4}{4}$ $5 \text{ buah } \frac{1}{4}\text{an} = \frac{5}{4}$ $9 \text{ buah } \frac{1}{4}\text{an} = \frac{9}{4}$ Dst.	
3. $4 \div \frac{1}{4} = \dots$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingatkah kamu, ada berapa buah <math>\frac{1}{4}</math>an dalam 4? <u>16</u></li> <li>• Maka, <math>4 = \frac{16}{4}</math> buah <math>\frac{1}{4}</math>an = <math>\frac{16}{4}</math></li> <li>• Sehingga <math>4 \div \frac{1}{4} = \frac{16}{4} \div \frac{1}{4} = 16 \div 1 = 16</math>.</li> </ul>	

Gambar 9 Respon Siswa pada Desain Didaktis Bagian 2b

2) Pengembangan pemahaman dalam konteks soal cerita dan penanaman konsep pemodelan pembagian pecahan pembagian

Pembelajaran pengembangan pemahaman dalam konteks soal cerita memberikan pengalaman bagi siswa dalam pembagian pecahan yang disajikan dalam bentuk soal cerita. Sesuai pendekatan pembelajaran matematika realistik, konteks itu harus disajikan pada awal pembelajaran. Soal cerita merupakan media yang tepat untuk menyajikan konteks permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan pembagian pecahan. Peneliti menyajikan suatu permasalahan pembagian pecahan secara realistik pada awal pembelajaran dan siswa mampu menjawabnya dengan langsung tanpa terlihat adanya kebingungan. Setelah itu peneliti mengaitkan dengan pembelajaran yang selama ini mereka terima berupa simbol-simbol pecahan dan pembagiannya. Selanjutnya, siswa diberikan bahan ajar berupa soal-soal cerita disertai langkah-langkah pengerjaannya. Salah satunya sebagai berikut:

<p>4. Dua orang siswa berbagi <math>\frac{3}{8}</math> dari sebuah cokelat. Berapa banyak cokelat yang didapatkan setiap siswa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa yang akan dibagikan? <u>cokelat</u> Seterapa besar? <u><math>\frac{3}{8}</math></u></li> <li>• Dibagikan kepada berapa orang siswa? <u>dua</u></li> <li>• Maka, kalimat pembagiannya adalah <math>\frac{3}{8} : \frac{2}{1} = \frac{3}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}</math></li> <li>• Jadi, setiap siswa mendapatkan <u><math>\frac{3}{16}</math></u> bagian cokelat.</li> </ul>
---

Gambar 10 Respon Siswa pada Desain Didaktis Bagian 3

Pada bagian penanaman konsep pemodelan pembagian pecahan, siswa diberikan pengalaman belajar pembagian pecahan dengan menggunakan pemodelan berupa gambar-gambar daerah bangun datar, seperti persegi panjang dan lingkaran. Penggunaan bangun datar sederhana ini sengaja dipilih sebagai inovasi, karena siswa terbiasa menghadapi pembagian pecahan langsung pada tahap simbolik. Terlihat adanya keakuan siswa dalam pengerjaan bahan ajar ini. Sehingga peneliti melakukan antisipasi

sesuai yang direncanakan secara intensif. Salah satu respon siswa dapat dilihat pada gambar berikut:

5. Ibu mempunyai 5 buah jeruk. Ibu akan memberikan jeruk-jeruk ini ke beberapa orang. Setiap orang mendapatkan setengah buah jeruk. Berapa banyak orang yang menerima jeruk ini?

Perhatikan gambar berikut:

• Ada berapa buah 'setengah' dalam gambar? 10

• Jadi,  $5 \times \frac{1}{2} = 10$

6. Saya punya sekeping cokelat berbentuk setengah lingkaran. Jika saya ingin memotong cokelat menjadi seperempat lingkaran, berapa potongan yang saya dapat?

Ada berapa 'seperempat' dalam setengah lingkaran? 2

Mencari banyaknya seperempat dalam setengah dapat ditulis:  
 $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2$

Gambar 11 Respon Siswa pada Desain Didaktis Bagian 4

Bahan ajar yang disusun dengan menanamkan pemodelan pembagian pecahan yang dalam bentuknya seperti pengkonkretan simbol-simbol pecahan dan pembagiannya, siswa mampu memahami maksud atau masalah pada pembagian pecahan dan terlihat ada kemudahan untuk memahaminya. Intinya, bagian ini merupakan pengkonkretan simbol-simbol mengenai pecahan yang selama ini siswa pelajari.

#### **Refleksi 1 (Retrospective analysis)**

- Penanaman konsep makna operasi pembagian pecahan dan pengembangan pemahaman prosedural pembagian pecahan

Desain didaktis bagian penanaman konsep makna operasi pembagian pecahan dapat memperoleh pengalaman belajar secara aktif dan mangantarkan siswa memahami makna pembagian pecahan. Seluruh siswa mampu membagi kertas satuan menjadi beberapa bagian yang sama besar (sesuai pecahan yang diminta pada LKS), kemudian mencari banyaknya potongan kertas karton tersebut. Sesuai dengan tahapan belajar matematika menurut Bruner, selanjutnya pembelajaran ditingkatkan pada tahap ikonik yakni memakai gambar.

Sedangkan pada bagian pengembangan prosedural pembagian pecahan, siswa kurang antusias dalam kegiatan penemuan pola pembagian pecahan dari perkalian pecahan. Maka, pada siklus kedua dikembangkan desain bahan ajar untuk mengembangkan pemahaman prosedural pembagian pecahan secara realistik dan menarik bagi siswa.

- Pengembangan pemahaman dalam konteks soal cerita dan penanaman konsep pemodelan pembagian pecahan pembagian

Dalam hal pengembangan pemahaman pembagian pecahan dalam konteks soal cerita, ditemukan adanya faktor lain dalam *learning obstacle* terkait pemahaman konteks soal

---

cerita yakni lemahnya kebahasaan siswa. Siswa masih lemah dalam kemampuan membaca pemahaman, sehingga antisipasi peneliti adalah membacakan soal cerita tersebut dengan intonasi yang baik dan siswa mampu memahaminya.

Desain didaktis bagian pengembangan pemahaman pembagian pecahan dalam konteks soal cerita dapat mendorong siswa belajar secara bermakna bila hal tersebut dapat dibayangkan oleh siswa (realistik) dan berkaitan dengan pengalaman sehari-hari siswa (kontekstual). Konteks tersebut harus disajikan pada awal pembelajaran, karena jika pada akhir pembelajaran, konteks tersebut hanya jadi aplikasi. Padahal, konteks merupakan titik awal pembentukan pemahaman bagi siswa. Soal cerita yang dilengkapi dengan langkah pengerjaan, merupakan suatu alternatif untuk mengatasi hambatan belajar ini.

Desain didaktis bagian penanaman pemodelan pembagian pecahan dapat mendorong siswa belajar secara bertahap, mulai dari tahap realistik, enaktif, ikonik dan simbolik sesuai yang dikemukakan Bruner. Pemodelan merupakan tahap ikonik yang harus dilewati siswa agar pembelajaran bermakna baginya. Sehingga tahap simbolik atau pembelajaran mekanistik yang akan diberikan tidak cepat dilupakan oleh siswa, karena pemahaman terhadap konsep pembagian pecahan itu telah tertanam dipikiran siswa. Pada desain didaktis pada bagian ini, siswa diarahkan pula untuk membuat pemodelan sendiri terhadap soal pembagian pecahan.

## KESIMPULAN

Artikel ini telah menyajikan bagian dari hasil penelitian pengembangan model desain didaktis pembagian pecahan yang dapat diimplementasikan bagi siswa kelas V SD. Sebagaimana penelitian dalam kelompok penelitian pengembangan, model desain yang dihasilkan dapat dikembangkan terus dalam konteks yang lebih kaya serta teknik pembelajaran yang lebih tervalidasi berdasarkan teori RME. Gambaran model desain didaktis pembagian pecahan ini dapat dipandang sebagai suatu alternatif bahan ajar pembelajaran operasi pembagian pecahan di sekolah dasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lidinillah, Dindin A. M. (2011). *Educational Design Research: a Theoretical Framework for Action*. [Online]. Tersedia: [http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN\\_ABDUL\\_MUIZ\\_LIDINILLAH\\_\(KD\\_TASIKMALAYA\) \[30 Oktober 2010\]](http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN_ABDUL_MUIZ_LIDINILLAH_(KD_TASIKMALAYA) [30 Oktober 2010])
- Muhsetyo, Gatot, dkk. (2004). *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suryadi, Didi. (2010). *Profil Didi Suryadi*. [Online]. Tersedia: <http://matematika.upi.edu/mat3m4t1ka/wp-content/uploads/2010/11/Profil-Didi-Suryadi.pdf> [14 September 2011]
- Wijaya, Ariyadi. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.