

## **Pengebangan *Design* Pembelajaran Tematik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bilangan Desimal Siswa Sekolah Dasar**

**Erna Wirda<sup>1</sup>, Rahmah Johar<sup>2</sup>, M. Ikhsan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh  
Email: ernawirda@gmail.com

***Abstract:** The decimal number is a subject matter that is difficult to understand by elementary school student. Fractions and decimals is seen by the student as two different things. Students are difficult to understand that  $1/4$  is equal to 0.25 for the different way of writing. This condition causes the teachers need to design learning trajectory that can facilitate students to understand the decimals material. The purpose of this study was to develop a Hypothetical Learning Trajectory (HLT) that can help students understand the concept of decimal numbers. This study involves a teacher and 36 students of fourth grade of elementary school in Banda Aceh. The method used was a design research method that was done by using two cycles they are pilot experiments and teaching experiments. Each of them consists of three stages: (i) preparing for the experiment, (ii) the teaching experiment, and (iii) the retrospective analysis. Research data collection using two kinds of instruments that were the main instrument who was the researcher's herself and supporting instruments consisting of student activity sheets, observation sheets, interview, and field notes. The results showed HLT that was developed can help students understand the concept of a decimal number.*

*Keywords:* Hypothetical learning trajectory, conceptual understanding, decimal numbers

### **Pendahuluan**

Pembelajaran bilangan desimal merupakan salah satu materi pelajaran yang menduduki posisi penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Baykul (Cemalettin et.al, 2011) yang menyatakan bilangan desimal dapat dibaca dan ditulis dalam sistem desimal, bilangan desimal biasanya digunakan dalam pengukuran panjang, luas dan di bidang lain dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, pembelajaran bilangan desimal sulit untuk dipahami siswa karena bilangan desimal merupakan materi pelajaran yang abstrak sehingga sering terjadi kesalahan konsep. Hal ini sesuai dengan Desmet (Pramudiani, 2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran bilangan desimal sulit karena memerlukan pemahaman tentang bilangan yang terdapat antara bilangan bulat. Bilangan desimal merupakan salah satu cara untuk menyatakan pecahan dalam bentuk lain. Bagi siswa sekolah dasar, pembelajaran pecahan dan bilangan desimal merupakan dua hal yang berbeda karena penulisannya berbeda. Hal ini dikarenakan konsep bilangan desimal abstrak bagi siswa sehingga siswa hanya menghafal atau mengingat cara yang ada pada buku.

Berdasarkan observasi dan wawancara peneliti dengan beberapa orang guru sekolah dasar didapatkan informasi bahwa selama ini siswa belajar bilangan desimal berdasarkan contoh di buku tanpa mengetahui makna bilangan decimal dan konsep tersebut dipelajari siswa tanpa ada keterkaitan dengan aktivitas sehari-hari. Siswa sulit memahami bahwa  $\frac{1}{4}$  sama dengan 0,25, hal ini terjadi karena menurut siswa penulisannya saja sudah berbeda. Selain itu siswa juga sering keliru dalam mengurutkan bilangan desimal misalnya 2,3 dengan 2,25, siswa sering menganggap 2,25 lebih besar dari pada 2,3 sebab angkanya lebih besar 25 dari pada angka 3. Kondisi seperti ini tentunya bertentangan dengan tujuan pembelajaran yaitu membawa siswa pada pemahaman terhadap konsep yang diajarkan.

Berdasarkan uraian di atas pembelajaran bilangan desimal sebaiknya dikaitkan dengan pengalaman nyata dan situasi kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep bilangan desimal adalah dengan menggunakan pendekatan matematika realistik.

Pramudiani (2011) menyatakan bahwa menerapkan Pendidikan Matematika Realistik (RME) sebagai filosofi dasar dalam proses belajar mengajar desimal, terutama tentang membandingkan bilangan desimal. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) didasarkan atas kerangka *Realistic Mathematics Education (RME)*. Menurut Freudenthal (1983) sebagai pelopor RME, "*Mathematics is a human activity*". Karenanya matematika disarankan berangkat dari aktivitas siswa. Freudenthal menyatakan *guided reinvention* sebagai proses yang dilakukan siswa secara aktif untuk menemukan kembali konsep bilangan desimal dengan bimbingan guru. Jadi, dalam hal ini pembelajaran berpusat pada siswa (*student center learning*) dan guru hanya sebagai fasilitator. Oleh karena itu, fokus pendidikan matematika bukan hanya pada hasil (jawaban akhir), tetapi juga cara memperoleh hasil (Johar, 2001:11).

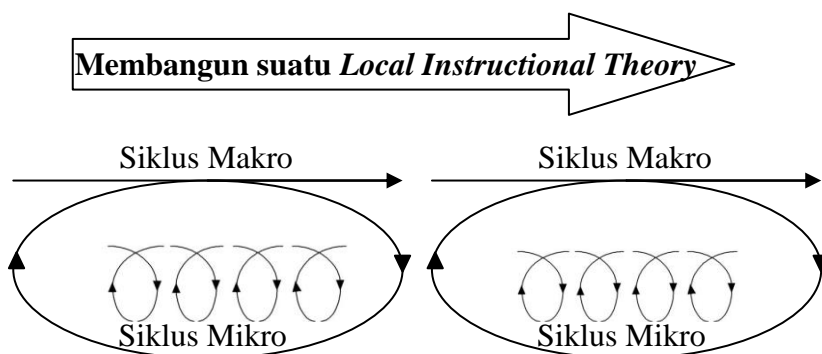
Dalam merancang kegiatan pembelajaran di kelas untuk suatu topik tertentu, guru harus mempunyai dugaan atau hipotesis dan mampu mempertimbangkan reaksi siswa untuk setiap tahap lintasan belajar terhadap tujuan pembelajaran yang dilaksanakan. Freudenthal dalam Grameijer & Eerde (2009) menjelaskan bahwa siswa diberikan kesempatan untuk membangun dan mengembangkan ide dan pemikiran mereka ketika mengkonstruksikan matematika. Guru dapat memilih aktivitas pembelajaran yang sesuai sebagai dasar untuk merangsang siswa berpikir dan bertindak ketika mengkonstruksikan konsep matematika tersebut. Dalam proses aktivitas tersebut guru harus mengantisipasi aktivitas mental apa saja yang muncul dari siswa dengan tetap memperhatikan tujuan pembelajaran. Pembayangan dan antisipasi yang dilakukan tersebut disebut *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* (Simon, 2004). HLT merupakan suatu hipotesa atau prediksi bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa berkembang dalam aktivitas pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* yang dapat membantu siswa memahami konsep bilangan desimal siswa sekolah dasar. HLT yang sudah didesain kemudian diujicobakan dalam dua siklus, pada siklus satu HLT diujicobakan oleh peneliti sendiri kemudian dianalisis dan direvisi. Pada siklus dua HLT yang sudah direvisi diujicobakan oleh guru model.

**Metode**

Penelitian ini menggunakan metode *design research* yang merupakan salah satu bentuk pendekatan kualitatif. *Design research* adalah suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktek pendidikan (Plomp & Nieveen, 2007:13). *Design research* bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* yang didasarkan pada teori yang sudah ada (*teory-driven*) dan percobaan secara empirik (*empiric based*) melalui kerjasama antara peneliti dan guru untuk meningkatkan relevansi penelitian dengan kebijakan dan praktik pendidikan (Gravemeijer & van Eerde, 2009). Ada tiga tahap penelitian *design research* menurut (Gravemeijer and Cobb, 2006:19) yaitu: *Preparing for the experiment, The Design Experiment, and The Retrospective analysis*.

Berdasarkan tahap di atas, maka siklus dalam penelitian *Design Research* terjadi berulang-ulang dimana tiap siklus melalui tiga tahapan yang telah dijelaskan di atas. Penelitian ini dilakukan dua siklus yaitu *pilot experiment* dan *teaching experiment*. Namun dalam tulisan ini hanya akan dibahas tentang *teaching experiment*. Siklus penelitian ini akan berhenti apabila tujuan penelitian tercapai dan jawaban atas pertanyaan penilaian didapat dengan akurat. Berikut gambar siklus penelitian *Design Research* yang dikemukakan oleh Gravemeijer dan Cobb (2006).



Gambar 1. Siklus Makro dan Mikro pada *Design Research*

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2013/2014. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Negeri 1 Banda Aceh dan seorang guru yang merupakan

guru kelas di kelas tersebut sebagai guru model. Peneliti memilih siswa kelas IV sebagai subjek dalam penelitian ini karena materi bilangan desimal pertama sekali diajarkan pada siswa kelas IV Sekolah Dasar. Siswa yang dilibatkan pada ujicoba HLT 1 terdiri dari 6 orang siswa kelas IV C. Pemilihan siswa berdasarkan tingkat kemampuan, yaitu dua orang berkemampuan tinggi, dua orang siswa berkemampuan sedang, dan dua orang siswa berkemampuan rendah. Penetapan kemampuan ini berdasarkan informasi dari guru kelas IVC, sedangkan untuk ujicoba HLT 2 melibatkan siswa kelas IVA yang terdiri dari 30 orang siswa.

### Hasil dan Pembahasan

Pada tahap persiapan, peneliti mendesain proses pembelajaran sebanyak empat pertemuan. Pertemuan pertama terdiri dari dua aktivitas yaitu aktivitas 1 bertujuan menemukan bilangan desimal diantara dua bilangan bulat, dan aktivitas 2 menemukan makna dan menuliskan bilangan desimal. Pertemuan kedua bertujuan untuk membandingkan dan mengurutkan bilangan desimal. Pertemuan ketiga terdiri dari dua aktivitas yaitu aktivitas 1 bertujuan menemukan bilangan desimal satu digit, dan aktivitas 2 mengubah pecahan menjadi bilangan desimal satu digit, menjumlah dan mengurangkan bilangan desimal. Pertemuan keempat bertujuan untuk menemukan makna bilangan desimal dua digit, mengubah pecahan menjadi perseratusan dan persen, menjumlah dan mengurangkan bilangan desimal. Hal-hal yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu melakukan studi literatur untuk merancang HLT dan membuat perangkat pembelajaran yang sesuai dengan HLT yang sudah dirancang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Aktivitas Siswa (LAS).

Kegiatan pertemuan pertama terdiri dari dua aktivitas. Aktivitas pertama yaitu permainan dadu, aktivitas ini bertujuan untuk menggali pengetahuan awal siswa tentang bilangan desimal, menemukan bilangan desimal diantara dua bilangan bulat berurut. Setiap kelompok diberikan media permainan berupa model garis bilangan dan sebuah dadu. Siswa melakukan permainan sampai posisi angka pada garis bilangan pada posisi dua angka berurut kemudian dilakukan diskusi kelas untuk menemukan bilangan desimal diantara dua bilangan bulat berurut. Berikut kutipan hasil diskusi saat siswa menemukan dua bilangan diantara dua bilangan berurutan.

*Guru : Apa yang akan terjadi jika sudah pada posisi seperti ini?*

*Siswa : Permainan selesai, Bu.*

*Peneliti : Apakah anda yakin tidak ada lagi bilangan diantara bilangan 27 dan 28.*

*Siswa : (diam)*

*Guru : Coba amati lebih cermat lagi masih ada tidak jarak antara 27 dan 28! Apakah ada kemungkinan bilangan di sana?*

*Siswa : (diam)*

Karena belum ada siswa yang menjawab, guru memanggil satu orang siswa dan diminta berdiri di depannya dengan posisi berhadapan.

- Guru* : Apakah ada jarak antara ibu dan Fb?  
*Siswa* : Ada bu.  
*Guru* : Sekarang perhatikan posisi pada garis bilangan ini. Apa ada jarak di sana?  
*Siswa* : Ada Bu  
*Guru* : Apa kemungkinan bilangan disana?  
*Eg* : Ada 27,5  
*Guru* : Darimana anda tahu?  
*Eg* : Ada garisnya, bu  
*Guru* : Ya, benar, apakah ada bilangan lain lagi disana?  
*Eg* : (Kurang yakin) tidak  
*Guru* : Coba perhatikan masih ada jarak disana?  
*Aq* : Ada bu 27,1; 27,2; 27,3; 27,4; 27,5; 27,6; 27,7; 27,8; 27,9  
*Dn* : Iya bu  
*Guru* : Ya benar

Pada awalnya siswa tidak mengetahui bahwa ada bilangan desimal diantara dua bilangan bulat berurut, setelah melakukan aktivitas permainan dadu desimal dan posisi permainan pada dua bilangan bulat berurut siswa menganggap permainan berakhir. Namun setelah guru mengajukan beberapa pertanyaan yang menggiring siswa menemukan bilangan desimal diantara dua bilangan bulat berurut, akhirnya siswa menemukan bilangan desimal diantara dua bilangan bulat berurut. Berikut gambar guru membimbing siswa melakukan permainan dadu yang terlihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Siswa melakukan permainan dadu

Setelah siswa menemukan bilangan desimal, kegiatan dilanjutkan dengan aktivitas 2 yaitu menimbang kacang hijau. Sebelum kegiatan menimbang dilakukan siswa menyamakan persepsi tentang timbangan karena ada beberapa model timbangan yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya, timbangan menggunakan satuan gram tetapi ada juga timbangan pada angka 500 gram ditulis dalam bentuk 0,5 kg. Guru memulai kegiatan dengan membandingkan dua timbangan yang ada, timbangan (A) terdapat tulisan 500 gram sedangkan pada timbangan (B) 0,5 kg. Setelah siswa menemukan bilangan 0,5 guru menggiring mundur untuk 400 gram sama dengan 0,4 kg, 300 gram sama dengan 0,3 kg, 200 gram sama dengan 0,2 kg dan 100 gram sama dengan 0,1 kg. Berikut kutipan diskusi yang dilakukan untuk menemukan bilangan desimal satu digit.

- Guru : *Mari perhatikan kedua timbangan ini, apa bedanya?*  
 Siswa : *(Memperhatikan timbangan) timbangan yang putih ada 0,5 bu, sedangkan timbangan yang merah 500.*  
 Guru : *Kalau begitu 0,5 pada timbangan putih sama dengan berapa pada timbangan merah*  
 Siswa : *(Menjawab serentak) 500gram.*  
 Guru : *Iya, jadi 500 gram sama dengan 0,5kg, bagaimana dengan 100 gram?*  
 Yas : *Sama dengan 0,1 Bu.*  
 Guru : *Kalau 200, 300, 400, dan seterusnya*  
 Siswa : *0,2, 0,3, 0,4 dan seterusnya*

Berdasarkan pengamatan dan hasil dari LAS, siswa sudah memahami bilangan desimal dan dapat menuliskan bilangan desimal. Berikut ini gambar perbedaan dua timbangan yang digunakan dalam penelitian seperti pada gambar 3 di bawah ini.



(A)



(B)

Gambar 3. Timbangan, (A) menggunakan angka 0,5 kg, dan (B) menggunakan angka 500 gram

Setelah menyamakan persepsi tentang timbangan, kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan bertanyajawab tentang kegunaan kacang hijau. Salah seorang siswa ke depan kelas menimbang kacang hijau dan menuliskan hasilnya di papan tulis. Setelah menuliskan ke papan tulis siswa mengerjakan LAS pada kelompok masing-masing. Berdasarkan hasil LAS pada gambar 4 di bawah ini siswa dapat disimpulkan bahwa melalui timbangan siswa dapat menemukan dan menuliskan bilangan desimal satu digit.

**Aktivitas 2**

Langkah kegiatan:

1. Timbanglah kacang hijau kemudian gambarkan skala timbangan dan catat hasilnya pada tabel di bawah ini!, lakukan kegiatan yang sama dengan ukuran yang berbeda!

NO	TIMBANGAN	GAMBAR SKALA TIMBANGAN	HASIL (dalam desimal)	JELASKAN GAMBAR SKALA TIMBANGAN
1	2 bungkus		0,1	timbangan tersebut menunjukkan angka 0,1
2	3 bungkus		0,2	timbangan tersebut menunjukkan angka 0,2
3	Semua dimasukkan Sejumlah 3 bungkus		0,3	timbangan tersebut menunjukkan angka 0,3

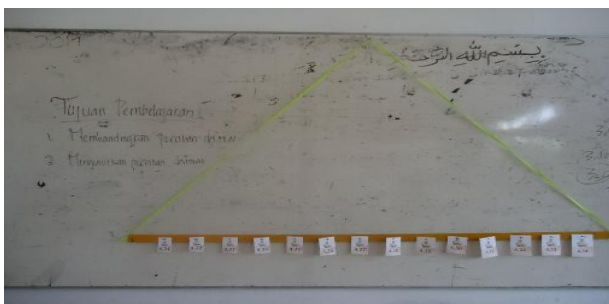
Gambar 4. Hasil kerja siswa pada LAS

Guru melanjutkan pembelajaran dengan tanyajawab tentang bilangan desimal dalam kehidupan sehari-hari. Berikut kutipan hasil diskusi saat siswa menemukan bilangan desimal.

- Guru : Apakah anda pernah melihat bilangan desimal?*  
*Siswa : (serentak) pernah*  
*Guru : Dimana?*  
*Siswa : (berpikir sejenak) di jalan, pada bungkus jajan.*  
*Guru : di mana lagi.*  
*Siswa : (diam sambil berpikir)*  
*Guru : (Menampilkan beberapa gambar) penggunaan bilangan desimal dalam kehidupan sehari-hari*

Guru memberikan penguatan bahwa bilangan desimal sangat banyak dalam kehidupan sehari-hari seperti penulisan nilai gizi pada bungkus makanan, penunjuk arah yang dipasang di jalan, dan volume kemasan minuman.

Kegiatan pembelajaran pertemuan kedua adalah permainan kartu desimal. Aktivitas ini bertujuan membandingkan bilangan desimal dan mengurutkan bilangan desimal. Guru menggantungkan sebuah model garis bilangan yang terbuat dari kayu dan kartu desimal diletakkan di atas meja. Siswa secara bergantian memilih kartu dan menggantungkan pada garis bilangan. Dalam mengurutkan bilangan desimal satu angka siswa tidak mengalami masalah namun setelah 29,9 siswa mulai bingung ada siswa yang menganggap 29,10 tetapi ada juga siswa yang sudah tahu bahwa setelah 29,9 adalah bilangan 30. Hal ini sesuai dengan konjektur yang terdapat pada HLT. Berikut gambar susunan kartu desimal saat siswa mengurutkan bilangan desimal pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Susunan kartu desimal

Berikut kutipan hasil diskusi saat siswa melakukan aktivitas pada pertemuan kedua.

- Guru : Perhatikan urutan bilangan desimal yang sudah anda susun, apakah urutannya sudah benar?*  
*Dn : Belum bu, setelah 2,9 mengapa 2,10?*  
*Guru : Bilangan berapa ya seharusnya di sana?*

Guru tidak meminta lagi Dn untuk menjawab karena Dn sudah mengetahui dari awal tentang urutan bilangan desimal, guru meminta siswa yang lain untuk menjawab.

- Ys : 3,0*  
*Guru : Darimana anda tahu?*  
*Bq : Karena saya melihat angka di depannya yaitu 3,1 jadi angka sebelumnya angka 3,0*  
 Berdasarkan jawaban Ys guru berkesimpulan bahwa dia belum paham mengurutkan bilangan desimal, karena dalam barisan bilangan berurut siswa masih bisa berpedoman pada

bilangan sebelum dan sesudahnya. Kegiatan permainan kartu desimal dilanjutkan dengan bilangan-bilangan yang lain. Setelah siswa selesai melakukan aktivitas bermain kartu desimal dilakukan diskusi kelas dengan meminta siswa mengamati susunan kartu yang sudah disusun bersama. Berikut kutipan hasil diskusi saat siswa mengurutkan bilangan desimal.

*Guru : Apakah susunan kartu desimal sudah sesuai dengan urutan yang benar?*

*Siswa : Sudah, Bu.*

*Zb : (Kelihatan bingung) mengapa sebelum 2,1 bilangan 2 seharusnya 2,0 bu*

*Guru : Iya, mengapa sebelum 2,1 bilangan 2, mari kita perhatikan bersama!*

*Dn : Karena nol dibelakang koma tidak ada nilainya*

*Guru : Mengapa?*

*Dn : Karena pada timbangan setelah 0,9 kg adalah 1 kg seharusnya 0,10 dan setelah 1kg angka 1,1.*

*Guru : Ada lagi jawaban yang lain*

*Ys : Pada rol garis bilangan juga bisa dilihat (model garis bilangan yang terbuat dari rol)*

*Guru : Bagaimana Ys*

*Ys : Diantara satu dan dua misalnya, kita hitung garis-garis kecilnya 1,1, 1,2 1,3...1,9 terus 2*

*Guru : iya, berarti setelah 1,9 adalah 2 bukan 1,10.*

Berdasarkan hasil percakapan di atas dapat disimpulkan bahwa melalui permainan kartu desimal siswa dapat membandingkan dan mengurutkan bilangan desimal.

Kegiatan pertemuan ketiga terdiri dari dua aktivitas. Aktivitas 1 menimbang berat badan bertujuan untuk menemukan bilangan desimal satu digit. Aktivitas yang dilakukan, siswa menimbang berat badan wakil-wakil kelompok dan menuliskan hasilnya di papan tulis setelah menimbang berat badan guru meminta siswa mengurutkan hasilnya. Aktivitas 2 menimbang beras, kegiatan ini bertujuan untuk ini bertujuan untuk mengubah pecahan menjadi bilangan desimal, menjumlahkan dan mengurangi bilangan desimal.



Gambar 6. Siswa bereksplorasi menemukan bilangan desimal

Gambar 6 di atas menunjukkan aktivitas siswa saat menimbang 10 bungkus beras yang beratnya sama masing-masing 0,1 kg. Setelah itu, siswa diminta untuk menimbang sepuluh bungkus beras. Guru mengambil satu bungkus beras kemudian bertanya jawab tentang berat beras. Berikut kutipan diskusi saat siswa melakukan aktivitas pada pertemuan ketiga.

*Guru : Berapa bagiankah yang ibu ambil kalau dalam pecahan biasa?*

*Siswa : (Menjawab serempak)  $\frac{1}{10}$*



*Guru : Sekarang timbanglah  $\frac{1}{10}$  berapa hasilnya dalam bilangan desimal?*

*Siswa : 0,1*

*Guru : Coba lakukan kegiatan yang sama untuk  $\frac{2}{10}$  dan  $\frac{3}{10}$*

Guru meminta siswa untuk menulis dan memprediksi urutan beras mulai dari 1 bungkus sampai 10 bungkus. Siswa menulis 1 bungkus adalah 0,1 kg; dua bungkus adalah 0,2 kg; tiga bungkus adalah 0,3 kg; ..., delapan bungkus adalah 0,8 kg; Sembilan bungkus adalah 0,9 kg, namun untuk sepuluh bungkus siswa menganggap 0,10.

*Guru : Coba perhatikan untuk 10 bungkus, anda yakin 0,10?*

*Siswa : Ditimbang dulu bu*

*Guru : Silakah anda timbang*

*Siswa : (Menimbang) 1 kg*

*Guru : Iya, setelah 0,9 bukan 0,10 tetapi 1 kg, sekarang anda sudah tahu bahwa  $\frac{1}{10}$  sama dengan 0,1,  $\frac{2}{10}$  sama dengan 0,2.*

*Siswa : Sudah*

*Guru : Apa pendapat Anda setelah Anda menimbang beras dengan menggunakan timbangan?*

Setelah itu, siswa diminta untuk menimbang beberapa bungkus beras. Dari kegiatan ini siswa juga menemukan satu bungkus kecil beras adalah 0,1 kg dan 10 bungkus beras adalah 1 kg. Dalam kegiatan ini, mereka dapat melihat pada skala berat yang 1 bungkus sama dengan 0,1 kg ; 2 bungkus 0,1 kg sama dengan 0,2 kg; 3 bungkus 0,1 kg sama dengan 0,3 kg; dan seterusnya. Setelah mereka bereksperimen mengukur Sembilan bungkus 0,1kg (0,9 kg).

*Guru : Timbang 0,2 beras kemudian tambah 0,8 berapakah hasilnya?*

*Evn : (langsung menjawab) 0,10 bu*

*Guru : Coba ditimbang dulu*

*Dl : Satu kg bu*

*Guru : Sekarang anda boleh menimbang benda- benda lain*

*Siswa : (Dengan gembira menimbang benda-benda yang mereka miliki)*

Dalam aktivitas ini terlihat Rk belum memahami penjumlahan bilangan desimal namun setelah melakukan beberapa aktivitas menimbang Rk dapat memahaminya. Pada akhir kegiatan, siswa dapat menemukan makna bilangan desimal satu digit, mengubah pecahan menjadi bilangan desimal, menjumlah dan mengurangkan bilangan desimal.

Berdasarkan hasil LAS pada gambar 7 di bawah ini dapat diketahui bahwa siswa sudah memahami cara mengubah pecahan menjadi bilangan desimal, menjumlah dan mengurangkan bilangan desimal.

1. Ambil satu bungkus beras dan timbanglah kemudian catat hasilnya pada tabel dibawah ini!  
Lakukan hal yang sama untuk dua bungkus dan tiga bungkus beras!

No	Beras	Berat beras (dalam pecahan biasa)	Berat Beras (dalam desimal)
1	1 bungkus	$\frac{1}{10}$	0,1
2	2 bungkus	$\frac{2}{10}$	0,2
3	3 bungkus	$\frac{3}{10}$	0,3

2. Dari tabel di atas bagaimanakah mengubah pecahan biasa menjadi pecahan desimal?  
Jawab:

$\frac{1}{10} = 0,1$  ,  $\frac{2}{10} = 0,2$  ,  $\frac{3}{10} = 0,3$  ,  $\frac{4}{10} = 0,4$  dengan  
menimbang dan melihat ukurannya.

Gambar 7. Hasil kerja siswa mengubah pecahan menjadi bilangan desimal

Kegiatan pertemuan empat adalah menimbang kacang hijau. Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui makna bilangan desimal dua digit dan mengubah pecahan menjadi pecahan perseratusan dan persen. Aktivitas diawali dengan membandingkan berat dua bungkus kacang hijau seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Guru menunjukkan dua kemasan kacang hijau

Berikut kutipan percakapan siswa dalam melakukan aktivitas pada pertemuan keempat.

Guru : (Mengangkat dua bungkus kacang hijau) mana yang lebih berat diantara kedua bungkus kacang hijau ini?

Siswa : Yang petak bu (karena guru membuat posisi seperti berat)

Eg : Bukan, yang bulat itu kan isinya banyak

Guru : Mari kita buktikan dengan menimbang

Setelah ditimbang ternyata berat yang berbentuk tabung 0,5 kg sedangkan yang berbentuk petak beratnya antara 0,2 dan 0,3 siswa bingung dan tidak mengetahui berapa itu.

Guru : Berapa berat kacang hijau yang petak ini.

Siswa : Tidak tahu Bu, tidak ada angkanya.

Guru : Coba perhatikan lagi ada garis kecil-kecil lagi disana

Siswa : (Masih bingung)

Guru : Perhatikan angka sebelumnya 0,2 dan sesudahnya 0,3 ditengah-tengahnya berapa ya?

Siswa : 0,25

Guru : Kalau begitu apakah masih ada bilangan lain antara 0,2 dan 0,3?

Siswa : Ada bu

- Guru : *Siapa yang dapat menemukannya?*  
 Dn : *saya bu, 0,21, 0,22,0,23,0,24,0,25,0,26,0,27,0,28,0,29*  
 Guru : *terus...*  
 Dn : *0,30 ya bu, 0,30 sama dengan 0,3.*



Gambar 9. Hasil timbangan dua bungkus kacang hijau

Gambar 9 di atas menunjukkan hasil timbangan dua bungkus kacang hijau. Hal ini sesuai dengan konjektur siswa tidak dapat menentukan bilangan antara 0,2 dan 0,3 hasil menimbang kacang hijau. Guru beberapa kali mengatakan apakah ada bilangan diantara 0,2 dan 0,3. Hanya beberapa orang siswa yang cepat menjawab kalau ada bilangan 0,25. Dengan melakukan aktivitas ini akhirnya siswa dapat menentukan bilangan desimal dua digit.

Pada kegiatan sebelumnya siswa sudah mengetahui bahwa  $\frac{1}{10}$  sama dengan 0,1 kg, Kegiatan dilanjutkan dengan membagi  $\frac{1}{10}$  atau 0,1 kg kacang hijau dibagi menjadi sepuluh cup hasilnya masing-masing cup 0,01 artinya 0,1 dibagi menjadi sepuluh bagian sama dengan 0,01. Di bawah ini gambar 10 menunjukkan aktivitas siswa menemukan bilangan persen.



Gambar 10. Aktivitas siswa menemukan bilangan persen

- Guru : *Setelah anda membagi dan menimbang berapa berat satu cup kacang hijau*  
 Siswa : *0,01*  
 Guru : *Darimana anda tahu?*  
 Siswa : *Karena beratnya hanya satu garis pada timbangan bu, tadi kita sudah tahu kalau satu garis itu 0,01.*  
 Guru : *Seandainya yang kita bagi 0,2 kg kacang hijau berapa hasilnya ?*  
 Siswa : *20 cup*  
 Guru : *Kalau 0,3*  
 Siswa : *30 cup*  
 Guru : *Kalau 0,8*  
 Siswa : *80 cup*  
 Guru : *Kalau satu kg*

- Siswa : 100 cup  
 Guru : Kalau dari 100 cup yang ada kita ambil satu cup berapa bagian yang kita ambil (dalam pecahan biasa)?”  
 Siswa : (hanya beberapa orang siswa)  $\frac{1}{100}$   
 Guru : Sekarang timbanglah  $\frac{1}{100}$  berapa beratnya?  
 Siswa : 0,01  
 Guru : Berarti  $\frac{1}{100}$  sama dengan 0,01. Kalau  $\frac{2}{100}$  ?  
 Siswa : 0,02  
 Guru : Bagaimana dengan  $\frac{15}{100}$   $\frac{25}{100}$   
 Siswa : 0,15, dan 0,25  
 Guru : Anak-anak bilangan perseratus itu dinamakan juga dengan persen (%).

Ketika siswa menimbang dua bungkus kacang hijau dengan ukuran yang berbeda bungkus pertama yang berbentuk segi empat beratnya 0,5. Bungkus kedua yang berbentuk tabung beratnya antara 0,2 dan 0,3. Guru menanyakan “berapa berat kacang hijau tersebut?”, sebagian siswa belum mengetahui bahwa beratnya 0,25, guru tetap memberikan pertanyaan “ayo siapa yang tahu berapa berat kacang hijau ini?” ada siswa yang sudah tahu bahwa berat kacang hijau tersebut adalah 0,25. Kemudian siswa diarahkan bahwa “selain 0,25 apakah masih ada bilangan lain di sana?” siswa diberikan kesempatan untuk berpikir dan berdiskusi dalam kelompok supaya dapat menemukan 0,21, 0,22, 0,23 dan seterusnya. Ketika  $\frac{1}{10}$  atau 0,1 dibagi menjadi sepuluh cup hasilnya masing-masing cup 0,01 artinya 0,1 dibagi menjadi sepuluh bagian hasilnya 0,01, dalam hal guru berulang-ulang memberikan pertanyaan pancingan kepada siswa untuk menemukan bilangan desimal dua digit.

### Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa *HLT* yang sudah didesain memuat beberapa aktivitas yaitu: pertemuan pertama dua aktivitas yaitu, aktivitas 1 bertujuan untuk menemukan bilangan desimal di antara dua bilangan bulat berurutan dan aktivitas 2 bertujuan untuk menemukan makna bilangan desimal dan menuliskan lambang bilangan desimal. Pertemuan kedua bertujuan untuk mengurutkan dan membandingkan bilangan desimal. Pertemuan ketiga bertujuan untuk menemukan bilangan desimal satu digit dan mengubah pecahan menjadi bilangan desimal, menjumlahkan dan mengurangkan, mengaplikasikan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan desimal. Pertemuan keempat bertujuan untuk menemukan makna bilangan desimal dua digit dan mengubah pecahan menjadi persen. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini konjektur terjadi sesuai dengan yang sudah dirumuskan. Misalkan pada pertemuan keempat pada awalnya siswa tidak dapat menentukan bilangan desimal dua digit, hal ini sesuai dengan konjektur yang sudah dirumuskan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan

bahwa *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* yang didesain dapat membantu siswa memahami konsep bilangan desimal pada siswa sekolah dasar.

Berdasarkan simpulan yang dirumuskan, maka dalam penerapan perangkat pembelajaran di kelas ada beberapa saran diantaranya yaitu, setiap guru yang akan mengajarkan konsep baru hendaknya didahului dengan merancang HLT serta memperhatikan konteks dan kaitan antar pelajaran dengan baik untuk membuat pondasi yang jelas supaya mudah dipahami siswa.

### **Daftar Pustaka**

- Cemalettin. (2011). *The effect of instructional materials on decimal fractions to the conceptual change*. Dicle University, Ziya Gökalp Faculty of Education, Diyarbak: Turkey
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.
- Gravemeijer, Koeno and Cobb, P. (2006). *Design Research from a Learning Design Perspective*. In Jan van den Akker, et.al. *Educational Design Research*. London: Routledge.
- Gravemeijer, K. & Van Eerde, D. (2009). *Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teachers and Teaching in Mathematics Education*. *The Elementary School Journal*. Vol. 109 (5), pp. 510-524.
- Johar, R. (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. JICA Jurusan Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Plom and Nieveen. (2007). *An Introduction to Education design Research*. The east Normal University: Shanghai
- Pramudiani. (2011). *A Concrete Situation for Learning Decimals*. Buletin IndoMS. J.M.E Vol. 2 No. 2 July 2011.
- Simon, M. (2004). *Explicating the Role of Mathematical Tasks in Conceptual Learning: An Elaboration of the Hypothetical Learning Trajectory*. Penn State University