
DESAIN LINTASAN PEMBELAJARAN PECAHAN MELALUI PENDEKATAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION

DESIGN OF FRACTIONAL LEARNING TRAJECTORY THROUGH REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION APPROACH

Ekasatya Aldila Afriansyah

Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Garut
Garut, Jawa Barat, Indonesia

e_satya@yahoo.com

Abstrak

Keberhasilan pendidikan dipengaruhi oleh berbagai pelaku yang terlibat didalamnya, khususnya keefektifan seorang pendidik dalam mengelola lingkungan belajarnya. Peningkatan kualitas pendidikan diperlukan sebagai alat ukur dalam mencapai tingkat keberhasilan pendidikan yang lebih baik. Pada penelitian ini, peneliti memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika melalui masukan desain pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik. Peningkatan ini pun urgen diperlukan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik Indonesia karena dalam beberapa ajang tes matematika skala internasional, peserta didik Indonesia di level tertentu masih memberikan hasil yang kurang baik. Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dijadikan sebagai solusi peningkatan kualitas peserta didik. RME mendasari desain dari seluruh konteks dan kegiatan pembelajaran. *Design research* dipilih sebagai sarana yang tepat untuk mencapai tujuan; dilakukan dalam tiga tahap, desain pendahuluan, percobaan mengajar, dan analisis retrospektif. Penelitian ini melibatkan 6-8 mahasiswa calon guru pada siklus pertama dan 30-40 mahasiswa calon guru pada siklus kedua bertempat di STKIP Garut. Hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa serangkaian kegiatan pembelajaran RME dapat membuat mahasiswa calon guru tidak lagi keliru dalam memahami topik pecahan secara detail.

Kata Kunci: Pendekatan *Realistic Mathematics Education*, pecahan, *Design research*, mahasiswa calon guru, *Hypothetical Learning Trajectory*, *Local Instruction Theory*.

Abstract

The successness of education is influenced by the various factors involved in it, especially the effectiveness of an educator in managing his learning environment. Improving the quality of education is needed as a measuring tool in achieving a better level of educational successness. In this study, researchers have a goal to improve the quality of mathematics education through instructional design input that can be used by educators. This improvement is also urgent to improve the ability of Indonesian students because in some international scale mathematical tests, Indonesian students at medium level still give unfavorable results. Realistic Mathematics Education (RME) Approach serves as a solution to improve the quality of learners. RME underlies the design of all context and learning activities. Design research is chosen as an appropriate means to achieve the goal; conducted in three stages, preliminary design, teaching experiments, and retrospective analysis. This study involved 6-8 prospective teacher students in the first cycle and 30-40 student prospective teachers in the second cycle housed in STKIP Garut. The results of this study can show that a series of RME learning activities can make prospective students no longer mistaken in understanding the topic of fractions in detail.

Keyword: Realistic Mathematics Education Approach, Fractions, Design research, prospective teachers' students, Hypothetical Learning Trajectory, Local Instruction Theory.

I. PENDAHULUAN

Keberhasilan pendidikan dipengaruhi oleh keefektifan seorang pendidik dalam mengelola lingkungan belajarnya. Lingkungan pembelajaran yang baik diharapkan mampu menciptakan kualitas pendidikan yang baik pula. G. Thompson (1957) menyatakan bahwa “Pendidikan adalah pengaruh lingkungan atas individu untuk menghasilkan perubahan-perubahan yang tetap di dalam kebiasaan-kebiasaan, pemikiran, sikap-sikap dan tingkah laku”. Senada dengan pendapat tersebut Crow dan Crow (1960) mengemukakan “Fungsi utama pendidikan adalah bimbingan terhadap individu dalam upaya memenuhi kebutuhan dan keinginan yang sesuai dengan potensi yang dimilikinya, sehingga individu tersebut memperoleh kepuasan dalam seluruh aspek kehidupan pribadi dan kehidupan sosialnya”.

Di dalam kurikulum pendidikan, banyak sekali mata pelajaran yang harus dipelajari peserta didik di sekolah, salah satunya adalah mata pelajaran matematika. Peningkatan kualitas pembelajaran matematika dilakukan tidak hanya semata-mata karna urgensi ilmu matematika, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan peserta didik Indonesia. Berdasarkan hasil tes matematika yang diadakan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA), Indonesia yang diwakili oleh peserta didik dengan rentang usia

tertentu dan telah memperoleh hasil yang kurang baik.

TIMSS ini merupakan salah satu program dari *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). IEA merupakan lembaga internasional *non-profit* yang bergerak di bidang penelitian pedagogik di dunia dan berpusat di Belgia. TIMSS bergerak pada tes matematika dan IPA untuk anak tingkat 4 (10-11 tahun) dan tingkat 8 (14-15 tahun), berikut hasil peringkat Indonesia TIMSS dari tahun ke tahun:

Tabel 1.
Peringkat Indonesia dalam TIMSS

Tahun Pelaksanaan	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta
TIMSS 1999	34	38
TIMSS 2003	34	46
TIMSS 2007	36	49
TIMSS 2011	38	42

PISA merupakan salah satu program dari *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). OECD merupakan suatu lembaga internasional pemerintah bagi negara-negara industri maju dan berkembang, dan pusatnya di Amerika. PISA merupakan suatu program penilaian secara internasional yang mengukur keterampilan dan kemampuan membaca, matematika, dan sains peserta didik usia 15 tahun. Berikut hasil peringkat Indonesia pada PISA dari tahun ke tahun:

Tabel 2.
Peringkat Indonesia dalam PISA

Tahun Pelaksanaan	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta
2000	39	43
2003	38	41
2006	50	57
2009	61	65

Salah satu inovasi pembelajaran yang dipandang dapat mengatasi permasalahan pada penelitian ini adalah penerapan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). RME memberikan kesempatan pada peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran, dikarenakan pembelajaran yang dilakukan lebih terpusat pada peserta didik. RME yang memandang matematika sebagai suatu aktivitas manusia yang memiliki lima karakteristik, yaitu: "(1) *the use of contexts*; (2) *the use of models*; (3) *the use of students' own productions and constructions*; (4) *the interactive character of teaching process*; (5) *the intertwinement of various learning strands*" (Gravemeijer, 1994).

Pada penelitian ini, peneliti melakukan kajian secara teoritis, observasi, dan eksperimen dengan bimbingan dari *supervisor* dalam mendesain suatu dugaan rangkaian aktivitas pembelajaran matematika, yaitu *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Dari beberapa HLT yang terkumpul dalam satu rumpun ilmu, terbentuklah *Local Instruction Theory* (LIT). Topik yang dipilih adalah pecahan. Hal ini tercermin dari berbagai penelitian sebelumnya, yaitu: 1) Ekawati (2008) mengatakan bahwa pecahan merupakan

salah satu topik tersulit untuk peserta didik di tingkat sekolah dasar; 2) Afriansyah (2012) memaparkan hasil temuannya tentang kekeliruan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan penjumlahan bilangan desimal, yaitu $0,21+0,1=2,2$, dikarenakan kekeliruan peserta didik menganggap bahwa $0,21=2,1$; 3) Hasseman (Sari, 2011) mengungkapkan alasan mengapa pecahan sulit untuk peserta didik pelajari dikarenakan dalam kehidupan sehari-hari pecahan jarang ditemui dan terbilang sulit untuk digambarkan tidak seperti bilangan asli; 4) Sumarto (2013) membahas tiga hal yang menjadi kesulitan peserta didik dalam belajar perbandingan, yaitu: menyadari keberadaan perbandingan antara bilangan bulat, ketidakpahaman numerik, dan urutan dari suatu bilangan; 5) Howard (Lestiana, 2014) mengemukakan kekeliruan umum yang sebagian besar peserta didik lakukan ketika menjumlahkan pecahan adalah menjumlahkan pembilang dengan pembilang lain, dan penyebut dengan penyebut lainnya; dan 6) Wirani (2015) memaparkan kecenderungan peserta didik yang kurang baik dalam mengerjakan soal tentang rasio, peserta didik cenderung berpatokan pada rumus dan selanjutnya menggunakan operasi perkalian.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *design research*. Menurut Gravemeijer & Cobb (2006),

terdapat tiga fase dalam melakukan *design research*, sebagai berikut: 1) *Preliminary design*, pada desain pendahuluan (*preliminary design*), berbagai macam ide yang diimplementasikan disini terinspirasi dari berbagai referensi yang telah ada; 2) *Teaching experiment*, dalam percobaan mengajar (*teaching experiment*), kegiatan instruksional dicobakan, direvisi, dan dirancang setiap hari selama percobaan mengajar (Gravemeijer, 2004); dan 3) *Retrospective analysis*, dalam analisis retrospektif, semua data yang dikumpulkan selama percobaan mengajar di analisis.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru tingkat pertama yang mengontrak mata kuliah Kapita Selekta Sekolah Dasar 1 di STKIP Garut.

Teknik pengumpulan data penelitian ini terdiri dari: 1) Desain Pendahuluan; 2) Percobaan Mengajar (Siklus 1); 3) Percobaan Mengajar (Siklus 2); 4) Tes Akhir; dan 5) Validitas dan Reliabilitas. Teknik analisis data penelitian ini terdiri dari: 1) Tes Awal; 2) Percobaan Mengajar (Siklus 1); 3) Percobaan Mengajar (Siklus 2); 4) Tes Akhir; dan 5) Reliabilitas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Inti dari sebuah penelitian desain merupakan proses siklik dalam merancang rangkaian instruksional, menguji dan merevisinya di lingkungan kelas, dan kemudian menganalisis pembelajaran kelas sehingga siklus desain, revisi, dan

implementasi dapat dimulai lagi (Gravemeijer & Cobb, 2006). Desain siklis ini dapat diterapkan beberapa kali untuk memperbaiki implementasinya di lingkungan kelas. Oleh karena itu, peneliti telah melakukan dua siklus, pada tahun akademik 2015/2016 dan 2016/2017. Ini akan berlanjut ke tahun ajaran berikutnya, 2017/2018.

Dalam penelitian sebelumnya, jenis desain siklis ini telah diimplementasikan pada pecahan. Berdasarkan hasil uji coba pada tahap pertama dari penelitian perancangan, terdapat revisi untuk mengubah urutan aktivitas dan menambahkan beberapa aktivitas di beberapa bagian. Hasilnya dapat disebut HLT II dalam mempelajari pecahan. Siklus desain tidak berhenti di HLT II karena dilanjutkan ke penelitian kedua. Penelitian kedua ini adalah penelitian awal artikel ini. Hasil dari penelitian ini akan menjadi dasar untuk siklus penelitian berikutnya.

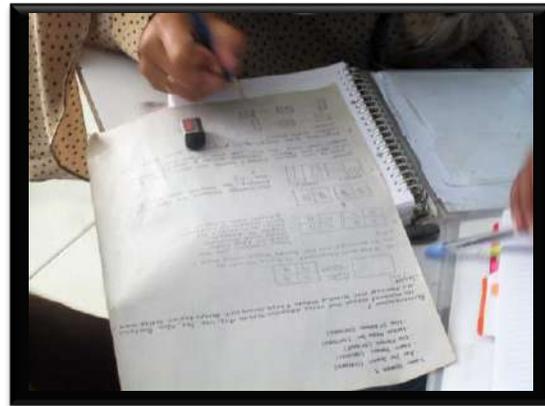
Dalam penelitian kali ini, ada tiga situasi berdasarkan subtopik, yaitu pecahan, desimal, dan persentase. Selain itu, penelitian ini menggunakan beberapa model yang berkaitan dengan subtopik yang diberikan, yaitu model *number line* dan *percentage bar*. Dengan demikian, subtopik dan model yang diberikan memiliki peran penting dalam proses pembelajaran untuk memberikan situasi kontekstual yang jelas.



Gambar 1. Mahasiswa bekerja secara berkelompok.

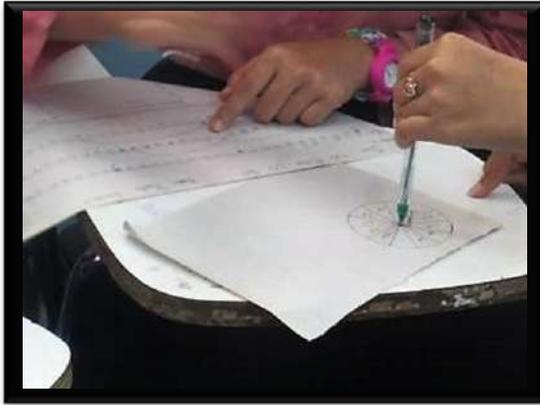
Dalam prakteknya, siswa dibagi menjadi kelompok empat (Gambar 1). Masing-masing kelompok diberikan lembar kerja (Gambar 2). Dalam lembar kerja tersebut, ada beberapa masalah besar yang perlu dipecahkan dan dibahas dalam kelompok. Beberapa kemungkinan yang mungkin terjadi seperti masih adanya beberapa siswa di kelas yang merasa sulit untuk memberikan alasan atas jawaban mereka, ataupun rasa takut keliru dalam menjawab pertanyaan yang diberikan, dan malu melakukan kesalahan dalam memberikan pendapat/gagasan. Akan tetapi, melalui situasi berkelompok ini, peneliti memiliki harapan tentang beberapa kemungkinan tersebut tidak muncul. Situasi pembelajaran dapat berjalan ke arah yang positif, mereka dapat berdiskusi dalam memecahkan masalah dan saling membantu dalam memahami topik dari masing-masing penjelasan temannya. Reformasi pembelajaran dan pengajaran matematika berbasis RME inilah menawarkan kesempatan bagi peserta didik untuk mendiskusikan dan

membangun konteks yang bermakna bagi pemahaman masing-masing peserta didik.



Gambar 2. Lembar Kerja Mahasiswa.

Kegiatan HLT II memaparkan rangkaian aktivitas pembelajaran pecahan biasa sebagai gagasan dasar ke bentuk pecahan berikutnya; kemudian di eksplorasi ke bentuk pedahan desimal dan persentase. Topik operasi pada pecahan harus ditunda sampai konsep pecahan dan bentuk pecahan lainnya dipahami benar (Bezuk & Cramer, 1989). Ada enam pertemuan utama dalam percobaan penelitian, meliputi *pre-test* dan *post-test*. Kegiatan tersebut melibatkan permasalahan kontekstual pada semua subtopik dan satu permainan edukasi pada topik desimal. Beberapa kegiatan ditemukan berhasil sesuai harapan. Permainan edukasi aktivitas pecahan desimal dikombinasikan dengan aktivitas model *number line* bekerja dengan baik (Gambar 3).

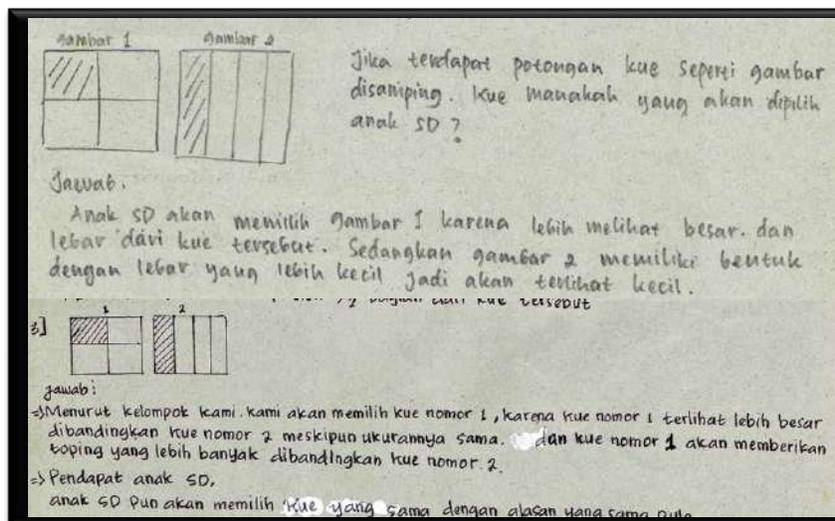


Gambar 3. Permainan Roda Desimal.

Kegiatan-kegiatan tersebut diilhami oleh para penelitian yang tergabung dalam International Master Program on Mathematics Education (IMPoME). Hasil dari beberapa penelitian IMPoME digunakan dalam aktivitas pembelajaran;

ini berhasil meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Fakta ini mendukung untuk menggunakan hasil penelitian para peneliti IMPoME.

Praktis, siswa bisa mengalami masalah kontekstual di setiap subtopik. Pada subtopik pertama, yaitu pecahan, peneliti menghabiskan lebih dari satu pertemuan. Siswa diberi beberapa masalah kontekstual pecahan. Salah satu masalah kontekstual adalah tentang perbedaan dua potong kue, kue pertama dipotong tiga kali dengan ukuran yang sama secara vertikal dan kue kedua dipotong masing-masing satu kali secara vertikal dan horizontal dengan ukuran yang sama.



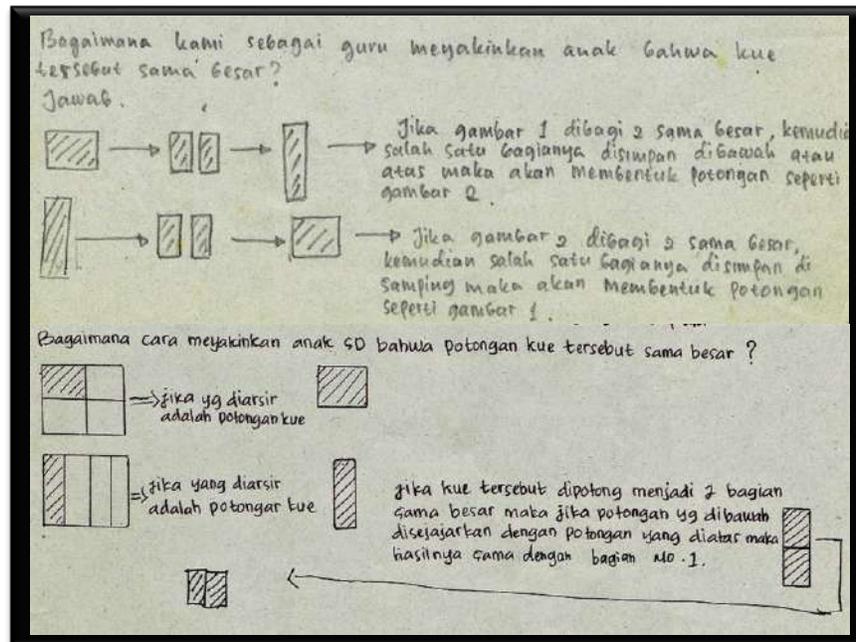
Gambar 4. Contoh jawaban mahasiswa dalam soal pecahan.

Ada jawaban yang berbeda untuk masalah "Apa pendapat Anda tentang pilihan siswa SD untuk kedua kue ini? Mana yang akan mereka pilih?". Dari masalah ini, kami mengambil dua jawaban

siswa yang memberikan jawaban yang sama (Gambar 4). Mereka menjawab bahwa siswa SD akan memilih kue nomor 1, karena nampaknya lebih besar dari kue 2. Dari sudut pandang ini, kita bisa melihat

masih ada masalah bagi siswa sekolah dasar. Mereka mungkin memilih satu bentuk ketika mereka harus membandingkan dua bentuk yang berbeda

meski memiliki ukuran yang sama. Mereka tidak berpikir pecahan konsep, hanya bentuk kuenya saja.



Gambar 5. Contoh jawaban mahasiswa dalam soal pecahan lain.

Masalah selanjutnya masih terkait dengan masalah pecahan sebelumnya. Tapi kali ini, calon guru diminta untuk mengetahui cara yang akan mereka jelaskan agar siswa sekolah dasar dapat memahami bahwa dua potong kue yang berbeda sama (Gambar 5). Dari dua contoh jawaban siswa, kita bisa melihat kedua kelompok kecil ini sudah mengerti. Mereka memiliki cara yang mudah sebagai guru sejati untuk menjelaskan masalah ini kepada siswa masa depan mereka. Di sini, kami memberikan satu foto satu perwakilan calon guru dari kelompoknya. Dia mencoba menunjukkan cara mudah untuk menjelaskan masalahnya sebagai

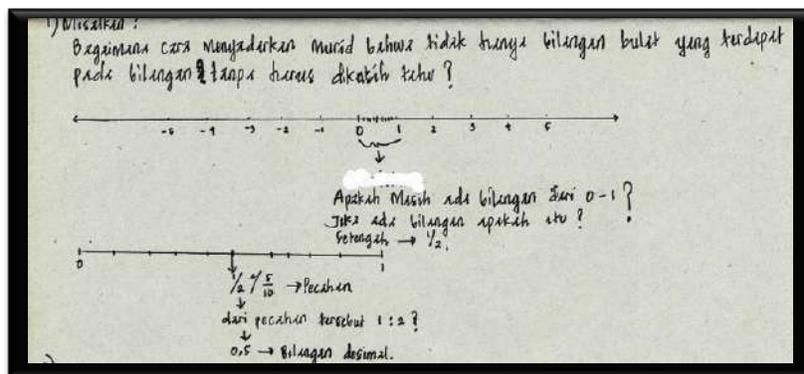
guru di depan siswa sekolah dasar (Gambar 6).



Gambar 6. Salah satu calon guru mencoba menjelaskan cara pengerjaannya.

Salah satu subtopik kedua, yaitu desimal, peneliti menghabiskan lebih dari dua pertemuan juga. Di sini, peneliti menyediakan tidak hanya masalah kontekstual desimal tapi juga permainan edukatif desimal. Kami mengharapkan model tertentu untuk solusi permasalahan desimal, yaitu garis bilangan, karena dapat menambahkan pemahaman siswa tentang

konsep desimal. Masalah pertama yang kami berikan kepada siswa sebagai calon guru adalah cara mereka menyadarkan keberadaan pecahan desimal kepada siswa sekolah dasar. Pada permasalahan ini, peneliti mengambil jawaban yang sekiranya merupakan solusi terbaik (Gambar 7).

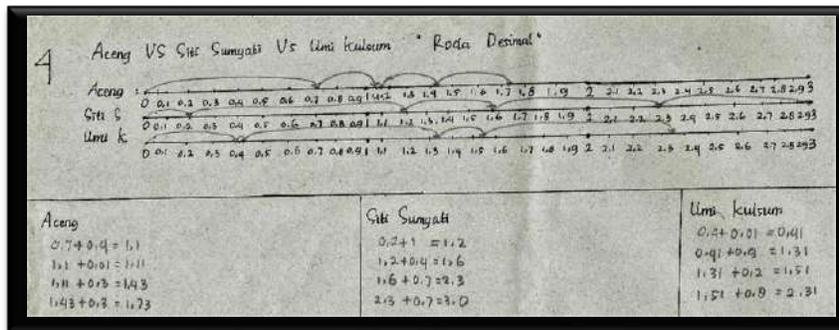


Gambar 7. Jawaban salah satu kelompok mahasiswa dalam permasalahan desimal.

Dari gambar tersebut, kelompok calon guru ini memiliki cara berpikir yang baik, karena mereka berangkat dari sistem bilangan bulat. Mereka menafsirkannya dengan garis bilangan dan menyelesaikannya. Masalahnya adalah "bilangan apa yang ada diantara bilangan bulat yang berimpitan satu sama lain?". Jadi jawabannya bukan bilangan bulat bilangan, mutlak, tetapi bilangan lain, bisa jadi pecahan ataupun bentuk pecahan desimal.

Diberikannya berbagai permasalahan desimal bertujuan untuk meningkatkan pemahaman calon guru akan konsep desimal. Setelah itu, peneliti memberikan semacam permainan edukasi tentang

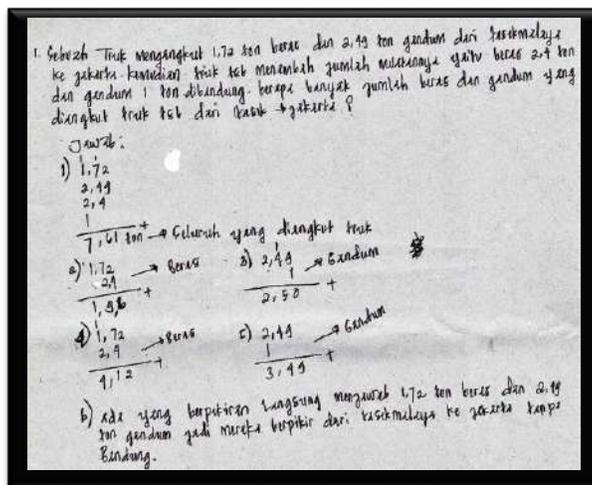
pecahan desimal. Nama permainannya adalah 'Decimals Wheel' atau 'Roda Desimal'. Pada praktiknya, masing-masing kelompok bermain Roda Desimal untuk menemukan satu perwakilan dari kelompok mereka (Gambar 8). Permainan berlangsung sampai memperoleh sang juara kelas dalam permainan ini. Di sini, kita bisa melihat *model for*, yaitu garis bilangan, dapat membantu siswa menambahkan pemahaman konsep desimal setahap demi setahap. Garis bilangan tidak hanya memberi gambaran tentang desimal tapi juga membangun pemahaman siswa tentang konsep operasi penjumlahan/pengurangan desimal.



Gambar 8. Roda Desimal pada salah satu kelompok.

Setelah permainan selesai, kegiatan peneliti selanjutnya adalah memberikan masalah kontekstual desimal lainnya yang terkait dengan operasi penjumlahan desimal. Peneliti mengambil satu contoh jawaban siswa (Gambar 9). Dari gambar tersebut, peneliti meminta calon guru untuk memberikan sebanyak mungkin

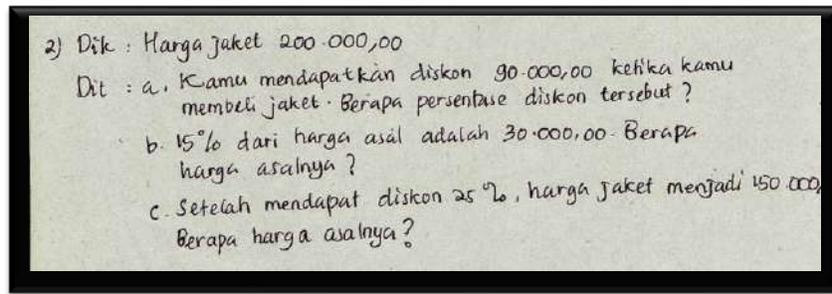
jawaban yang menjadi jawaban para siswa sekolah dasar. Hal ini berguna bagi calon guru untuk mengetahui sejak awal apa jawabannya. Sehingga mereka dapat menyiapkan penjelasan jawaban yang terencana sesuai dengan berbagai kemungkinan jawaban siswa nanti.



Gambar 9. Salah satu jawaban siswa dalam mengerjakan soal penjumlahan desimal.

Akhirnya, pada subtopik terakhir, yaitu persentase, peneliti menemukan masalah persentase kontekstual yang diberikan dengan *percentage bar* sebagai *model for*. Namun, terdapat beberapa hasil jawaban

yang berbeda dari siswa calon guru, dan dapat disebut sebagai *model of*. Pada gambar 10, peneliti mencoba fokus pada nomor 2b.



Gambar 10. Salah satu persoalan tentang persen.

Nomor 2b meminta siswa untuk mengetahui harga jaket sebenarnya. Apabila terdapat situasi berapa 15% dari harga jaket sebenarnya adalah Rp. 30.000. Beberapa jawaban berbeda dari calon guru yang ditunjukkan pada gambar (Gambar 11). Dari beberapa jawaban siswa calon guru, terdapat satu kelompok siswa

calon guru yang menggunakan *model for* persentase yang diharapkan muncul. Oleh karena itu, pemahaman calon guru tentang persentase sudah cukup baik, pemikiran mereka tentang konsep persentase, dari yang mendasar sampai yang rumit ada.

Handwritten solutions for problem 2b:

- Algebraic Solution:**

$$x \times \frac{15}{100} = 30.000$$

$$\frac{15}{100} x = 30.000$$

$$x = \frac{30.000}{\frac{15}{100}} = 30.000 \times \frac{100}{15} = 200.000$$
- Percentage Calculation:**

$$a\% = \frac{300.000}{200.000} \times 100\%$$

$$a = 45\%$$
- Iterative Percentage Addition:**

Dik : 15% dari 30.000

 - 100%
 - 15% + 15% + 15% + 15% + 15% + 15% + 10%
 - = 30.000 + 3000 + 3000 + 3000 + 3000 + 3000 + 3000 + 20000
 - = 200.000
- Percentage Breakdown:**

15% = 30000
 $\frac{5}{100} = 10000$
 maka
 10% \Rightarrow 5% + 5%
 = 10000 + 10000
 = 20.000
- Pie Chart:** A pie chart divided into 10% segments, with one segment labeled 30%.
- Textual Reasoning:**

karena 15% = 30.000
 maka setiap 5% nya = 10.000.
 Jadi jika 30% = 100.000.
 Untuk 100% jadi 200.000
- Number Line:**

0 15 30 45 60 75 90 100%

30 30 30 30 30 30 20

10% \rightarrow 10000
 \rightarrow 20000
- Final Calculation:**

Dik : 15% = 5%

$$\frac{30}{3} = 10 \text{ jadi } 5\% \text{ itu } 10 \text{ lb}$$

Jadi harga jaket adalah Rp 200.000

Gambar 11. Strategi jawaban 5 siswa dalam menjawab soal nomor 2b.

IV. PENUTUP

Melalui aktivitas pembelajaran pecahan yang terdiri dari tiga inti topik, yaitu pecahan, decimal, dan persen, peneliti telah memberikan gambaran aplikasi permasalahan kontekstual beserta kegiatan yang dilakukan dihadapan siswa calon guru untuk menunjukkan bahwa aktivitas yang telah disusun memberikan hasil yang baik. Lintasan pembelajaran yang telah disusun melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang telah diuji coba dan direvisi beberapa kali, telah berjalan dengan lancar dan menghasilkan hasil yang positif yaitu pemahaman siswa calon guru tentang topik pecahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dr. Jarnawi Afghani, M.Kes. atas bantuannya dalam penyusunan instrumen penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afriansyah, E.A. (2012). *Design Research: Konsep Nilai Tempat dalam Operasi Penjumlahan Bilangan Desimal di Kelas V Dekolah Dasar*. Tesis Magister pada SPS UNSRI-UTRECHT: Tidak diterbitkan.

Bezuk, N., & Cramer, K. (1989). Teaching about fractions: What, when, and how? In P. R. Trafton & A. P. Shulte(Eds.), *New directions for elementary school mathematics: 1989 yearbook* (pp. 156 – 167). Reston, VA:

National Council of Teachers of Mathematics.

Crow dan Crow. (1960). *Introduction to Education (New Revised Ed)*. New York: American Book Company.

Ekawati, R. (2008). *Design Research on Fractions*. Unpublished Thesis of Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science. The Netherlands: Utrecht University.

Gravemeijer, K. (2004). Local instructions theory as means of support for teachers in reform mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105-128.

Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from the learning design perspective. *Educational design research* (pp. 17-51). London: Routledge.

Lestiana, H. T. (2014). *Promoting Students' Understanding of The Addition of Fractions*. Unpublished Thesis of Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science. The Netherlands: Utrecht University.

Sari, E. A. P. (2011). *Supporting Students' Development of Early Fraction Learning*. Unpublished Thesis of Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science. The Netherlands: Utrecht University.

Sumarto, S. N. (2013). *Design Research on Mathematics Education: Ratio Table in Developing The Students' Proportional*

Reasoning. Unpublished Thesis of Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science. The Netherlands: Utrecht University.

Thompson, G. G., Gardner, E. F., dan Di Vesta, F. J. (1957). *Educational Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts Inc.

Wirani, W. (2015). *Developing a Local Instructional Theory on Ratio and Scale*. Unpublished Thesis of Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science. The Netherlands: Utrecht University.

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Ekasatya Aldila Afriansyah, S.Si., M.Sc.



Lahir di Bandung, 4 April 1986. Dosen Tetap Yayasan STKIP Garut. Studi S1 Matematika Konsentrasi Statistika UPI, Bandung, lulus tahun 2009; S2 Pendidikan Matematika UNSRI-UTRECHT, Palembang-Utrecht, lulus tahun 2012; dan S3 Pendidikan Matematika UPI, Bandung, sampai sekarang.