

DESAIN AKTIVITAS PEMBELAJARAN NILAI TEMPAT BERBASIS RME DENGAN MODEL PBL MELALUI MEDIA KANCING DI KELAS 2 SD

Fasyah Alya Syabrina

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(fasyah.20090@mhs.unesa.ac.id)

Neni Mariana

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(nenimariana@unesa.ac.id)

Abstrak

RME merupakan suatu pendekatan belajar dengan melibatkan keaktifan siswa untuk membangun pengetahuan matematikanya yang dikaitkan pada kehidupan nyata. Pendekatan RME memiliki keterkaitan dengan model PBL yang dapat dilihat dari adaptasi masalah kontekstual dalam perancangan kegiatan pembelajaran. Pemanfaatan pendekatan RME dan model PBL selalu diawali dengan mengorientasikan siswa dengan masalah kontekstual, serta memanfaatkan benda di kehidupan sehari-hari yang dapat mewakili masalah kontekstual tersebut. Kebutuhan penerapan kegiatan pembelajaran ini tidak sejalan dengan kenyataan yang terjadi di SDN Pakis I / 368 Surabaya dimana masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi nilai tempat. Dari permasalahan tersebut, diperlukan lintasan belajar yang mengadaptasi RME dengan model PBL melalui media kontekstual yang mampu melibatkan keaktifan siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya hingga mencapai konsep nilai tempat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: 1) mengetahui desain aktivitas pembelajaran nilai tempat berbasis RME dengan model PBL melalui media kancing pada kelas 2 SD; 2) mengetahui respon kognitif siswa terhadap pembelajaran nilai tempat berbasis RME dengan model PBL melalui media kancing pada kelas 2 SD. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *design research* dengan subjek penelitian sebanyak 6 siswa kelas 2C pada tahap *pilot experiment*, serta seluruh siswa kelas 2B pada tahap *teaching experiment*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan perekaman aktivitas pembelajaran. Hasil dari penelitian ini berupa HLT khususnya materi nilai tempat yang mengadaptasi RME dengan model PBL melalui media kancing untuk kelas 2 SD.

Kata Kunci: RME, PBL, Media Kontekstual, Nilai Tempat

Abstract

RME is a learning approach that involves students being active in building their mathematical knowledge which is linked to real life. The RME approach is related to the PBL model which can be seen from the adaptation of contextual problems in designing learning activities. Utilizing the RME approach and PBL model always begins with orienting students with contextual problems, as well as using objects in everyday life that can represent these contextual problems. The need to implement this learning activity is not in line with the reality that occurs at SDN Pakis I / 368 Surabaya where there are still students who have difficulty understanding the concept of place value material. Based on these problems, a learning trajectory is needed that adapts RME to the PBL model through contextual media that is able to involve students' activity in building their own knowledge until they reach the concept of place value. Therefore, this research was carried out with the aim of: 1) knowing the design of RME-based place value learning activities using the PBL model via button media in grade 2 elementary school; 2) determine students' cognitive responses to RME-based place value learning with the PBL model via button media in grade 2 elementary school. The method used in this research is design research with research subjects of 6 class 2C students at the pilot experiment stage, as well as all class 2B students at the teaching experiment stage. Data collection techniques are carried out through observation, interviews and recording learning activities. The results of this research are in the form of HLT, especially place value material which adapts RME to the PBL model through button media for grade 2 elementary school.

Keywords: RME, PBL, Contextual Media, Place Value

PENDAHULUAN

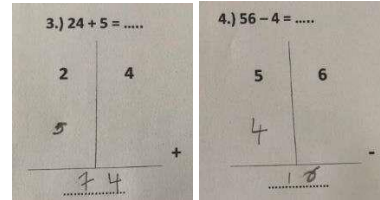
RME (*Realistic Mathematics Education*) merupakan suatu pendekatan belajar dengan melibatkan keaktifan peserta didik untuk membangun pengetahuan matematikanya yang dikaitkan pada kehidupan nyata. Menurut Freudenthal (1973), pada bukunya mengatakan bahwa peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima materi yang pasif, namun mereka juga memiliki kesempatan untuk *reinvent* (menemukan) konsep matematika melalui praktik yang mereka lakukan sendiri. RME memiliki keunggulan-keunggulan yang bermanfaat bagi proses belajar peserta didik. Salah satunya yaitu dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, sehingga peserta didik tidak mudah jenuh dan dapat lebih mudah mengingat materi yang disampaikan. Oleh karena itu, untuk menciptakan kegiatan belajar yang bermakna dan mampu memberikan berbagai pengaruh positif bagi peserta didik, maka pengajar dapat mengadaptasi RME. Adaptasi pendekatan RME dalam kegiatan pembelajaran juga perlu memperhatikan karakteristiknya, yaitu adaptasi masalah kontekstual.

Masalah kontekstual pada karakteristik RME dapat ditemui dalam model *Problem Based Learning* (PBL). Pernyataan ini berasal dari pendapat para peneliti dalam mendefinisikan PBL pada penelitian terdahulu yang dapat disimpulkan bahwa PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah kontekstual untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membangun strategi penyelesaian masalah (Achsini, 2016; Dinda dkk., 2021; Lambung & Banjarmasin, 2018; Lintang Setyani, 2022; Nisak & Istiana, 2017).

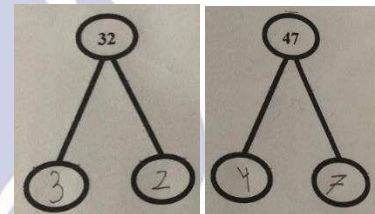
Keunggulan dari penerapan PBL yang telah disebutkan sebelumnya dapat diperoleh apabila pengajar mampu mengimplementasikan model ini sesuai dengan langkah-langkah yang telah ada. Salah satu langkah yang sangat berpengaruh dalam pemanfaatan model PBL, yaitu mengawali kegiatan dengan mengorientasikan peserta didik terhadap masalah kontekstual. Pada langkah ini, pengajar dapat memanfaatkan benda-benda yang ditemui peserta didik setiap hari sebagai media yang mewakili masalah kontekstual. Mariana (2010) menuliskan bahwa pemanfaatan media kontekstual dengan kegiatan menyusun objek diyakini dapat menumbuhkan kemampuan spasial peserta didik dalam berhitung.

Kebutuhan penerapan kegiatan pembelajaran matematika yang mampu melibatkan keaktifan peserta didik secara langsung ini tidak sejalan dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Hasil studi pendahuluan yang peneliti lakukan di SDN Pakis I / 368 Surabaya

membuktikan bahwa masih terdapat peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi nilai tempat. Kesulitan ini dapat dilihat dari hasil pengerjaan peserta didik saat mengerjakan soal penjumlahan dan pengurangan bersusun, serta soal pengelompokan bilangan satuan dan puluhan yang masih ditemukan kesalahan, seperti contoh berikut:



Gambar 1. Contoh Kesalahan Siswa Saat Mengerjakan Soal Penjumlahan dan Pengurangan Bersusun



Gambar 2. Contoh Kesalahan Siswa Saat Mengerjakan Soal Pengelompokan Bilangan

Berdasarkan wawancara peneliti dengan guru kelas 2C, beliau menjelaskan bahwa saat mengajar materi nilai tempat masih terdapat beberapa peserta didik yang salah dalam menjawab soal dengan kesalahan yang sama secara berulang kali, yaitu tidak menempatkan bilangan ke dalam nilai tempat yang benar. Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik di kelas 2C cenderung memiliki keaktifan yang tinggi seperti senang berdiskusi, bercerita pengalaman pribadinya yang berkaitan dengan penjelasan materi, dan aktif bergerak, namun keaktifan tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik dalam kegiatan pembelajaran, sehingga berdampak negatif pada kondisi pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya inovasi dalam model pengajaran matematika yang mampu melibatkan keaktifan peserta didik secara langsung mereka dapat membangun pengetahuan formal matematika, khususnya materi nilai tempat.

Kegiatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan RME maupun model PBL sudah pernah diterapkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Salah satu penelitian yang menggunakan pendekatan RME, yaitu Model *Realistic Mathematics Education* Pada Materi Pecahan di Sekolah Dasar yang ditulis oleh Ika Firma N. D. P., Zulela, dan Fahrurrozi (2021). Penelitian ini melibatkan keaktifan peserta didik secara langsung melalui beragam aktivitas, seperti memotong gambar

pizza, melipat, menggambar, dan mewarnai mampu memudahkan mereka dalam memahami materi pecahan. Pada penelitian ini, RME telah dibuktikan jika mampu menyederhanakan sifat abstrak matematika menjadi nyata atau konkret.

Penelitian lainnya yang menggunakan model PBL juga telah dilakukan sebelumnya oleh Mery F. Simanjuntak dan Niko Sudibjo (2019). Penelitian tersebut berjudul Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran matematika yang dibuktikan melalui hasil presentase peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siklus 1 menuju ke siklus 3 sebanyak 29%, dan kemampuan pemecahan masalah sebanyak 32,5%.

Berdasarkan uraian permasalahan serta adanya berbagai penelitian terdahulu terkait PBL dan RME yang telah dijelaskan sebelumnya, diketahui bahwa belum ada penelitian yang mengaitkan pendekatan RME dengan model PBL dan pemanfaatan media pembelajaran kontekstual pada materi nilai tempat. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian berjudul “Desain Aktivitas Pembelajaran Nilai Tempat Berbasis RME Dengan Model PBL Melalui Media Kancing di Kelas 2 SD”. Alasan pemilihan kancing sebagai media kontekstual dalam pemahaman konsep nilai tempat, yaitu karena media kancing lebih sesuai untuk dimanfaatkan dalam membangun pemahaman konsep nilai tempat karena benda kancing lebih sering dijumpai peserta didik di kehidupan sehari-hari.

Melalui penelitian ini, peserta didik akan diajak untuk mencari strategi yang mudah dan cepat dalam menghitung kancing. Proses pencarian ini akan melalui beberapa tahap uji coba hingga akhirnya mereka mampu menemukan strategi menghitung kancing dengan cara yang paling mudah dan cepat. Tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah agar peserta didik dapat mengelompokkan kancing ke dalam kelompok sepuluh yang merupakan contoh sederhana dari bilangan puluhan, dan sisa kancing yang merupakan contoh sederhana dari bilangan satuan. Strategi mengelompokkan kancing ke dalam sepuluh dan juga sisa kancing tersebut nantinya akan dikaitkan dengan konsep bilangan puluhan dan satuan pada nilai tempat.

Peneliti merumuskan masalah pada penelitian ini, yaitu bagaimana desain aktivitas pembelajaran nilai tempat berbasis RME dengan model PBL melalui media kancing pada kelas 2 SD yang diimplementasikan di SDN Pakis I / 368 Surabaya?. Adapun tujuan dari

penelitian ini adalah untuk mengetahui desain aktivitas pembelajaran nilai tempat berbasis RME dengan model PBL melalui media kancing pada kelas 2 SD yang diimplementasikan di SDN Pakis I / 368 Surabaya.

Problem Based Learning

Menurut Duch (1996) *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menekankan pada keaktifan peserta didik untuk “*learn how to learn*”, serta mengajarkan peserta didik untuk bekerja secara berkelompok dalam mencari penyelesaian masalah dunia nyata. Pemanfaatan model PBL pada penelitian ini termuat dalam aktivitas pembelajaran yang dilakukan, yaitu diawali dengan mengenalkan masalah kontekstual kepada peserta didik. Masalah tersebut berupa misi yang terdapat pada *game* untuk menemukan cara yang paling mudah dan cepat dalam menghitung jumlah kancing. Melalui misi tersebut, peserta didik akan melakukan beberapa kali percobaan hingga akhirnya mampu menemukan strategi menghitung jumlah kancing yang mudah dan cepat. Aktivitas ini nantinya akan peneliti kaitkan dengan konsep nilai tempat ketika peserta didik sudah menemukan strategi menghitung kancing dengan mengelompokkannya kedalam puluhan dan satuan.

Realistic Mathematics Education

Realistic mathematics education merupakan salah satu pendekatan dalam pendidikan matematika yang dikaitkan dengan kenyataan pada lingkungan sekitar peserta didik. Pemanfaatan pendekatan RME dalam penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terdapat pada proses belajar peserta didik dimana mereka diminta untuk dapat membangun sendiri pengetahuan matematikanya yang diadaptasi dari kehidupan sehari-hari melalui media kancing

Media Pembelajaran Kancing Pada Nilai Tempat

Kegiatan pembelajaran matematika dengan materi nilai tempat yang akan peneliti lakukan dalam penelitian ini dapat memanfaatkan media kancing sebagai objek bagi peserta didik untuk mengelompokkan kancing kedalam puluhan dan satuan. Pemodelan kancing kedalam bentuk puluhan dan satuan dapat mendorong peserta didik untuk menemukan sendiri pengetahuan matematikanya.

METODE

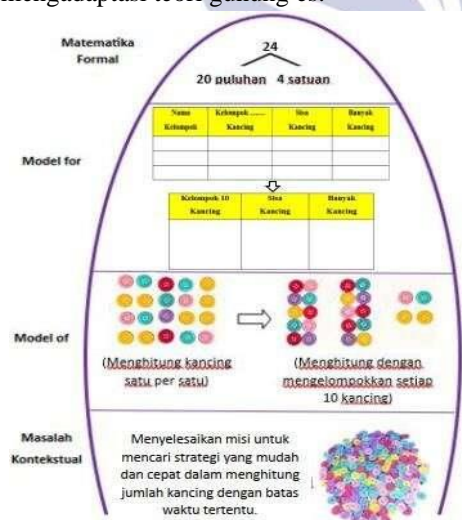
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode penelitian *Design Research* (DR) yang bertujuan untuk mengembangkan kumpulan teori mengenai proses belajar serta cara yang dapat mendukung setiap proses belajar peserta didik, baik

secara individu, maupun dalam suatu kelompok kelas tertentu (Cobb dkk., 2003). *Design research* memiliki tiga fase yang saling membentuk suatu siklus pada seluruh proses penelitian.

1. Preliminary Desain

Pada fase pertama, peneliti melakukan studi teori terkait strategi dalam meningkatkan pemahaman konsep nilai tempat agar dapat lebih memahami masalah serta mampu memberikan solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut. Melalui beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat dikatakan bahwa memanfaatkan keaktifan peserta didik dalam membangun sendiri pengetahuan matematikanya ialah cara yang efektif meningkatkan pemahaman nilai tempat.

Kegiatan implementasi desain aktivitas pembelajaran nilai tempat berbasis RME dengan model PBL melalui media kancing di kelas 2 SD yang dilakukan oleh peneliti mengadaptasi teori gunung es dalam membangun konsep nilai tempat. Berikut ini merupakan uraian Kegiatan implementasi desain aktivitas pembelajaran nilai tempat berbasis RME dengan model PBL melalui media kancing di kelas 2 SD yang mengadaptasi teori gunung es:



Gambar 3. Teori Gunung Es Materi Nilai Tempat

2. Teaching Experiment

Menurut Prahmana (2017), tahapan percobaan desain pembelajaran terdiri dari dua siklus, yaitu *pilot experiment* dan *teaching experiment*. *Pilot experiment* dilakukan dengan melakukan uji coba awal menggunakan HLT 1 untuk mengetahui respon kognitif awal peserta didik serta mengumpulkan data-data yang mendukung penyesuaian rencana lintasan belajar sebelum memasuki siklus kedua (*teaching experiment*).

3. Analisis Retrospektif

Analisis retrospektif dilakukan dengan membandingkan kesesuaian hasil pengamatan pada proses pembelajaran yang sebenarnya atau *Actual Learning Trajectory* (ALT)

dengan HLT yang telah dibuat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengevaluasi keberhasilan lintasan belajar yang telah dilaksanakan serta kemajuan belajar peserta didik yang ditunjukkan melalui respon kognitif mereka.

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Pakis I / 368 yang berada di Jalan Pakis Tirtosari VIII nomor 14, Kecamatan Sawahan, Kota Surabaya. Adapun waktu pelaksanaannya, yaitu saat semester genap tahun ajaran 2023/2024. Subjek penelitian ini, yaitu siswa kelas 2C dengan pengambilan 6 siswa sebagai subjek penelitian pada *pilot experiment* HLT 1 yang dikategorikan siswa dengan kemampuan pemahaman konsep rendah, kemampuan pemahaman konsep sedang, dan kemampuan pemahaman konsep tinggi. Berbeda halnya pada *teaching experiment* HLT 2 yang menggunakan seluruh siswa kelas 2B sebagai subjek penelitian. Pemilihan subjek penelitian ini didasarkan pada kriteria tertentu, yaitu siswa yang memiliki pemahaman konsep nilai tempat yang rendah, serta kondisi siswa di kelas tersebut telah memenuhi kriteria kemampuan pemahaman konsep siswa yang beragam, mulai dari tingkat rendah, sedang, hingga tinggi. Objek penelitian ini yaitu respon kognitif dari siswa kelas 2C dan 2B.

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan perekaman aktivitas pembelajaran. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari catatan hasil observasi, serta alat perekam aktivitas pembelajaran yang berupa *handphone*. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan analisis retrospektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hypothetical Learning Trajectory 1

Peneliti merancang HLT 1 yang di dalamnya memuat lima aktivitas yang dapat mengarahkan peserta didik untuk menemukan matematika formal dari konsep nilai tempat melalui media kancing. Kelima aktivitas tersebut terdiri dari game menghitung kancing, menggambar susunan kancing, mengelompokkan kancing, dan menyimpulkan. Setiap kegiatan yang terdapat dalam HLT 1 memiliki tujuan pembelajaran dan dugaan proses belajar peserta didik. HLT 1 ini nantinya akan diuji cobakan pada tahap *pilot experiment* untuk kemudian dianalisis secara retrospektif sehingga dapat menghasilkan HLT 2.

Pada aktivitas pertama, yaitu game menghitung kancing, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu agar peserta didik mampu bertukar pendapat dan mampu menghargai pendapat teman kelompoknya dalam menentukan strategi menghitung seluruh kancing, serta mampu menjelaskan cara mereka dalam menghitung

kancing dengan jelas. Dugaan proses belajar pada aktivitas pertama ini terdiri dari: peserta didik bekerja sama dengan teman sesama timnya dalam lomba agar dapat menemukan cara cepat menghitung kancing dan mamapu menyebutkan hasil hitungannya dengan benar; peserta didik menghitung kancing dengan *strategi one by one* hingga kancing dalam mangkok kayu tidak tersisa; serta munculnya ragam strategi dalam menghitung kancing, seperti menghitungnya secara berkelompok (2-2, 5-5, 10-10).

Pada aktivitas kedua, yaitu menggambar susunan kancing, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu agar peserta didik mampu menggambar susunan kancing pada LKPD sesuai dengan strategi yang mereka gunakan untuk menghitung. Dugaan proses belajar pada aktivitas kedua ini terdiri dari: peserta didik menggambar susunan kancing sesuai dengan kondisi yang sebenarnya, peserta didik menggambar susunan kancing tidak sesuai dengan kondisi yang sebenarnya, peserta didik menggambar susunan kancing secara beraturan, serta peserta didik menggambar susunan kancing tidak beraturan.

Pada aktivitas ketiga, yaitu mengelompokkan kancing, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu agar peserta didik mampu mengelompokkan kancing dengan range 2-10 yang bisa mereka sepakati terlebih dahulu dalam diskusi tim, mampu menempatkan jumlah susunan kelompok kancing sesuai dengan strategi yang mereka gunakan dalam menghitung kancing pada tabel LKPD dengan benar, bersama dengan guru mampu menyepakati strategi menghitung yang paling mudah dan cepat, yaitu dengan menghitung menggunakan kelompok 10 kancing, mampu menempatkan jumlah susunan kancing sesuai banyaknya kelompok 10, dan banyaknya sisa kancing dalam tabel LKPD dengan benar, mampu membandingkan dan menentukan tim yang memiliki jumlah kancing paling banyak, serta mampu menjelaskan alasan penempatan jumlah kancing mereka dalam banyaknya kelompok 10, dan banyaknya sisa kancing dengan jelas.

Dugaan proses belajar pada aktivitas ketiga ini terdiri dari: masih terdapat peserta didik yang menggunakan strategi *one by one* seperti pada aktivitas sebelumnya; peserta didik menggunakan ragam hitung 2-2, 3-3, 5-5 yang dapat memunculkan teori *subitizing* seperti yang dijelaskan oleh Gifford (2018); terdapat peserta didik yang sudah menggunakan ragam 10-10 sebagai strategi dalam menghitung kancing; peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam memahami perbedaan antara kelompok kancing dan sisa kancing yang ada pada setiap tabel LKPD; masih terdapat peserta didik yang tidak menyertakan bilangan "0" pada LKPD sebagai penanda bahwa bilangan tersebut bernilai

puluhan; dan terakhir peserta didik melihat bilangan yang tertulis pada kelompok 10 kancing (sebagai puluhan) untuk membandingkan jumlah kancing dari kedua tim lainnya.

Pada aktivitas keempat, yaitu menyimpulkan, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu peserta didik mampu menempatkan bilangan sesuai dengan nilai puluhan dan nilai satuan. Dugaan proses belajar pada aktivitas keempat ini, yaitu peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam menjawab soal yang diberikan pada tabel berupa penempatan bilangan sesuai dengan nilainya.

Tahap Pilot Experiment

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba HLT 1 pada 6 siswa di kelas 2C dengan kategori 2 siswa berkemampuan rendah, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 2 siswa berkemampuan tinggi. Hasil dari uji coba tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

Aktivitas 1: Game Menghitung Kancing

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas pertama ini, peneliti mengajak peserta didik untuk bermain game menghitung kancing yang dimainkan secara berkelompok. Sebelum memulai permainan, guru terlebih dahulu menjelaskan aturan bermain, yaitu mereka bebas menggunakan cara apapun untuk menghitung kancing sesuai kesepakatan kelompok dan akan diberikan batas waktu menghitung selama 90 detik. Setelah aturan bermain berhasil dipahami, game menghitung kancing pun dimulai. Game menghitung kancing baru akan berhenti ketika waktu yang diberikan telah habis. Peneliti kemudian mulai bergantian melakukan tanya jawab pada setiap kelompok mengenai cara yang mereka gunakan untuk menghitung kancing. Setelah sesi tanya jawab selesai, aktivitas pertama diakhiri dengan melakukan refleksi terkait keefektifan dari strategi yang telah mereka gunakan pada saat menghitung kancing.

Pembenaran HLT 1:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 1, bahwa peserta didik mampu berdiskusi dengan teman sesama kelompoknya untuk menyepakati cara menghitung yang akan digunakan dalam game menghitung kancing ini. Dugaan peneliti terhadap strategi yang muncul pada aktivitas menghitung kancing juga telah terbukti kebenarannya. Hal ini dibuktikan dengan digunakannya strategi menghitung *one by one* oleh semua kelompok pada aktivitas pertama ini. Berikut ini merupakan salah satu contoh percakapan antara peneliti dan tim merah:

- Peneliti : “Tim Merah, tadi Clarissa dan Athallah cara menghitung kancingnya seperti apa? tunjukkan bagaimana cara menghitungnya.”
- Athallah : “Satu-satu kak menghitungnya.”
- Clarissa : (Membilang dan menggerakkan kancing satu persatu secara bergantian sambil menyebutkan hitungannya “satu, dua, tiga, empat,”)

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini peneliti menyadari bahwa dugaan terhadap strategi menghitung dengan ragam 2-2, 5-5, maupun 10-10 yang terdapat pada HLT 1 tidak muncul saat implementasi aktivitas 1 berlangsung karena seluruh kelompok ternyata memilih untuk menggunakan strategi *one by one*. Selain itu, penggunaan strategi *one by one* dalam menghitung ini ternyata tidak diikuti dengan penyusunan kancing dengan rapih agar lebih mudah untuk dihitung, sehingga pola yang dihasilkan adalah tumpukan kancing yang tidak rapih.



Gambar 4. Hasil Menghitung Kancing Tidak Rapih
Temuan lainnya yang juga disadari oleh peneliti yaitu salah satu anggota dari tim biru menghitung kancing menggunakan ragam 1-1, dengan menghitungnya berdasarkan warna yang sama secara bergantian.

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 1 berlangsung. Uji coba aktivitas 1 yang berupa game menghitung kancing menunjukkan bahwa seluruh peserta didik memilih strategi *one by one* untuk menghitung kancing. Peneliti juga tidak menemukan satupun tim yang menyusun kancingnya terlebih dahulu untuk memudahkan mereka dalam menghitung. Strategi menghitung yang paling mudah, yaitu *one by one* ternyata masih menghasilkan keraguan bagi seluruh tim saat diminta untuk menjawab karena mereka mengalami distraksi pada saat menghitung kancing. Melalui berbagai respon kognitif yang ditunjukkan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik telah mencapai tujuan pembelajaran pada aktivitas 1, namun masih belum sesuai dengan harapan peneliti. Oleh sebab itu, peneliti telah melakukan perbaikan aktivitas 1 pada HLT 2 berupa perubahan nama game dari yang sebelumnya

game menghitung kancing menjadi game menyusun kancing, serta meniadakan batasan waktu dalam game.

Aktivitas 2: Menggambar Susunan Kancing

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas kedua ini, peneliti mengajak peserta didik untuk menggambar susunan kancing sesuai dengan ragam hitung yang telah mereka gunakan pada aktivitas sebelumnya. Peneliti mengarahkan peserta didik untuk menggambar susunan kancing sesuai dengan strategi yang mereka gunakan untuk menghitung dan menuliskannya ke dalam LKPD. Proses menggambar susunan kancing ini menghasilkan ragam pola menggambar yang berbeda-beda dari setiap timnya.

Pembenaran HLT 1:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 1, bahwa peserta didik akan menggambar susunan kancing yang telah mereka hitung dengan pola yang beragam. Pola gambar yang muncul pada saat aktivitas 2 berlangsung adalah pola gambar susunan kancing yang beraturan, dan pola gambar susunan tidak beraturan.



Gambar 5. Hasil Menggambar Pola Susunan Kancing
Tim Kuning, Tim Merah, dan Tim Biru

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga dan tidak dituliskan pada dugaan proses berpikir siswa dalam HLT 1. Kondisi tidak terduga tersebut adalah ketika peserta didik mampu menggambar susunan kancing sesuai dengan ragam hitung 1-1 yang mereka gunakan dengan jelas, namun gambar yang dihasilkan tidak sesuai dengan kondisi susunan kancing yang sebenarnya. Selain temuan tersebut, peneliti juga menemukan salah satu kelompok, yaitu kelompok biru yang menggambar susunan kancing dengan ukuran yang tidak sama, misalnya ada gambar kancing yang berukuran kecil, sedang, dan besar tidak sesuai dengan ukuran aslinya.

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 2 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 2 yang berupa

menggambar susunan kancing ini, peneliti menemukan ketidaksesuaian antara gambar yang dibuat peserta didik dengan tampilan kancing yang sebenarnya. Proses berlangsungnya aktivitas 2 juga dapat dikatakan lama karena dengan kegiatan menggambar susunan kancing yang tergolong sederhana dan mudah untuk dilakukan, seharusnya dapat menghabiskan waktu yang lebih singkat. Melalui beberapa data yang ditemukan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum dapat mencapai tujuan pembelajaran pada aktivitas 2. Oleh karena itu, peneliti melakukan perbaikan pada aktivitas 2 ini dengan cara mengubah game yang ada pada aktivitas 1 menjadi game menyusun kancing dengan rapih sehingga mudah dihitung. Perbaikan berikutnya, yaitu melakukan perubahan pada aktivitas 2 dari menggambar menjadi menempel kertas lingkaran kecil lalu ditempel menggunakan bantuan lem.

Aktivitas 3: Mengelompokkan Kancing

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas ketiga ini, kegiatan akan melalui tiga tahap. Pada kegiatan pertama, peneliti memberikan arahan kepada peserta didik untuk mencoba strategi mengelompokkan kancing. Peneliti menggunakan kata kunci “kelompok kancing” untuk menjelaskan banyaknya jumlah kancing yang disepakati untuk dikelompokkan. Peserta didik bebas berdiskusi untuk menentukan jumlah kancing yang akan mereka kelompokkan dengan *range* 2-10 kancing. Setelah itu, peneliti mulai bergantian melakukan tanya jawab pada setiap tim mengenai strategi kelompok kancing yang digunakan dalam menghitung. Selesai dengan sesi tanya jawab, peneliti kemudian meminta peserta didik untuk menuliskan hasil hitungannya pada tabel LKPD.

Pada tahap kedua, peneliti mengajak peserta didik untuk menyimpulkan bahwa semakin banyak jumlah kancing yang dikelompokkan, maka akan semakin cepat mereka menyelesaikan hitungannya. Kesimpulan tersebut dimanfaatkan peneliti untuk memancing perkembangan berpikir peserta didik agar mereka mampu mengelompokkan kancing dengan jumlah 10 pada tiap kelompoknya. Pengelompokan kancing selanjutnya akan dibantu dengan *cups* plastik, sehingga dapat memudahkan mereka untuk mengingat jumlah kancing di dalam setiap *cups*, serta memudahkan mereka untuk membedakan antara kelompok 10 kancing dengan sisa kancing. Setelah itu, peneliti kemudian meminta peserta didik untuk menuliskan hasil hitungannya pada tabel LKPD.

Tahap ketiga merupakan kegiatan yang menjembatani proses berpikir matematika peserta didik dari yang informal menuju ke matematika formal. Pada kegiatan ini, peneliti meminta peserta didik untuk

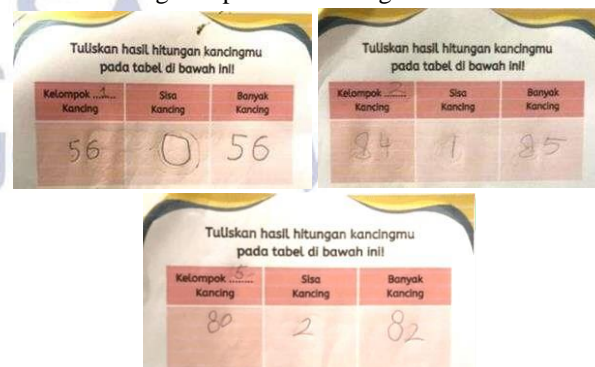
mencari tahu kelompok manakah yang memiliki jumlah kancing paling banyak. Kegiatan ini dilakukan dengan cara masing-masing kelompok harus menanyakan banyaknya kelompok 10 dan banyaknya sisa kancing tim lain, lalu menuliskannya ke dalam tabel LKPD.

Pembenaran HLT 1:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 1, bahwa masih ditemukan peserta didik yang tetap menggunakan strategi *one by one*. Berikut ini merupakan percakapan antara peneliti dan tim biru yang menunjukkan adanya ragam menghitung 1-1:

- Peneliti : “Tim biru, bagaimana cara menghitung kancingnya tadi?”
 Dila, : (Secara bergantian saling membilang dengan menggerakkan kancing satu persatu sambil menyebutkan hitungannya “satu, dua, tiga, empat, lima,”)
 Shinji : “Kenapa memakai cara menghitung satu-satu lagi?”
 Shinji : “Karena gampang menghitungnya”

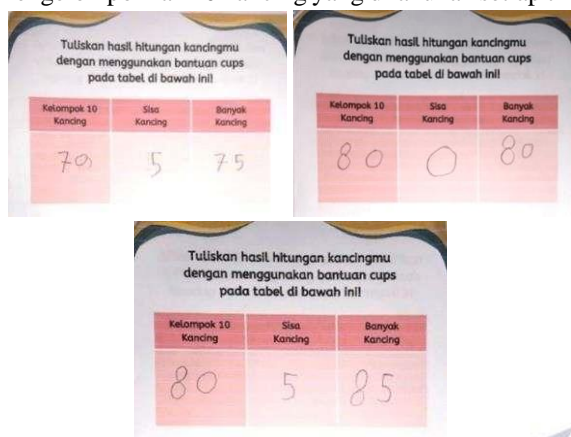
Strategi yang digunakan tim lain ketika diminta untuk menentukan sendiri jumlah kancing yang harus dikelompokkan adalah ragam 2-2 dan ragam 5-5 sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 1. Pada saat melakukan refleksi setelah LKPD selesai terisi, peneliti dan peserta didik menyepakati bahwa strategi menghitung dari tim kuning dengan ragam 5-5 lebih mudah dilakukan apabila dibandingkan dengan strategi menghitung yang dilakukan oleh tim lainnya. Berikut ini adalah foto hasil pengerjaan seluruh kelompok dengan masing-masing ragam menghitungnya pada tabel 1 aktivitas mengelompokkan kancing:



Gambar 6. Hasil Pengerjaan LKPD Tabel 1

Kegiatan lain yang sesuai dengan dugaan peneliti juga ditunjukkan pada saat peserta didik mengerjakan tabel penempatan kelompok 10 kancing dalam LKPD. Seluruh tim mampu membedakan maksud dari setiap kolom yang ada pada LKPD, sehingga mereka mampu mengisinya dengan benar. Hal ini dapat

dibuktikan dari hasil pengerjaan tabel 2 aktivitas mengelompokkan 10 kancing yang dilakukan setiap tim:



Gambar 7. Hasil Pengerjaan LKPD Tabel 2

Dugaan peneliti lainnya yang terbukti, yaitu ketika peserta didik mampu menjelaskan dengan benar dan jelas kepada peneliti mengenai alasan mereka memilih salah satu tim yang memiliki jumlah kancing lebih banyak, yaitu dengan melihat kelompok 10 kancing sebagai bilangan puluhan dan sisa kancing sebagai bilangan satuan. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil pengerjaan tabel 3 sebagai berikut:



Gambar 8. Hasil Pengerjaan LKPD Tabel 3

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga. Temuan tidak terduga yang pertama, yaitu masih ditemukan adanya cara menghitung peserta didik yang dilakukan tanpa diikuti dengan kegiatan menyusun kancing terlebih dahulu sama seperti pada aktivitas sebelumnya. Temuan tidak terduga yang ketiga, yaitu ketika masing-masing tim memiliki cara menjumlah kelompok sepuluh yang berbeda-beda. Hal ini dapat dibuktikan melalui

percakapan yang dilakukan peneliti dengan tim merah dan tim kuning sebagai berikut:

Peneliti : “Berapa hasilnya?”
 Clarissa : “80”
 Peneliti : “Wah... 80, cara menghitungnya bagaimana kok bisa ketemu 80?”
 Clarissa : (Menunjuk cups kancing sambil membilang “10, 20, 30, 40, ..., 80”)

Peneliti : “Ketemu berapa hasilnya?”
 Axel : “80 pas kak”
 Penelitian : “Kok bisa ketemu 80 tadi gimana menghitungnya?”
 Axel : (menunjuk cups sambil membilang “satu, dua, tiga, ..., delapan, berarti kalau isinya sepuluh yaa delapan dikali sepuluh jadi 80 kak”)

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 3 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 3 yang berupa mengelompokkan kancing ini, peneliti menemukan berbagai perbedaan proses berpikir peserta didik dalam memecahkan soal berhitung. Dari adanya berbagai respon kognitif tersebut, masih sangat disayangkan karena belum ada yang memunculkan pola susunan kancing. Melalui berbagai ketidaksempurnaan tersebut, peneliti melakukan berbagai pertimbangan untuk memperbaiki aktivitas ini agar bisa menjadi lebih optimal. Perbaikan yang dilakukan oleh peneliti yaitu memberikan kegiatan tambahan yang berupa refleksi dari pola susunan kancing dari ragam hitung yang mereka gunakan. Selain itu, peneliti juga akan meniadakan, dan menggantinya dengan kegiatan menyusun kancing agar berbagai pola susunan kancing dapat dimunculkan dalam *teaching experiment*.

Aktivitas 4: Menyimpulkan

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas keempat ini, peneliti mengajak peserta didik untuk merefleksikan serangkaian kegiatan yang telah dilakukan. Tujuan dari kegiatan ini, yaitu agar peserta didik dapat memahami makna yang ingin disampaikan oleh peneliti bahwa kelompok 10 kancing merupakan contoh sederhana dalam kehidupan sehari-hari dari bilangan dengan nilai puluhan, dan sisa kancing merupakan contoh dalam kehidupan sehari-hari dari bilangan dengan nilai satuan. Setelah melakukan menyimpulkan, peserta didik kemudian diajak untuk mengerjakan soal penempatan bilangan pada LKPD.

Pembenaran HLT 1:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 1, aktivitas keempat menunjukkan keberhasilan peserta didik dalam mengerjakan soal penempatan bilangan. Hal tersebut dibuktikan dari gambar berikut:

Puluhan	Satuan	Jumlah
2	8	28
9	6	46
7	1	71
8	4	84
9	7	97

Puluhan	Satuan	Jumlah
2	8	28
9	6	46
7	1	71
8	4	84
9	7	97

Gambar 9. Hasil Pengerjaan Penempatan Bilangan

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti tidak terlalu banyak menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga. Satu-satunya temuan tidak terduga yang ditemui peneliti, yaitu ketika merefleksikan dan menyimpulkan serangkaian kegiatan untuk dihubungkan dengan konsep bilangan puluhan dan satuan. Pada proses ini, peneliti harus mengulangi penjelasan yang dapat mengarahkan peserta didik pada bilangan puluhan dan satuan dengan bahasa yang lebih sederhana, disertai contoh dari kegiatan sebelumnya.

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 4 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 4 yang berupa menyimpulkan ini, peneliti menemukan bahwa masih terdapat peserta didik yang kesulitan dalam memahami dan mengikuti arahan peneliti untuk menghubungkan kelompok 10 sebagai bilangan puluhan dan sisa kancing sebagai bilangan satuan.

Berdasarkan serangkaian deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya dapat peneliti simpulkan bahwa pada tahap *pilot experiment* ini, respon kognitif peserta didik sangat beragam. Sebagian respon kognitif peserta didik telah diprediksi sebelumnya oleh peneliti dalam HLT 1, dan sebagian respon kognitif lainnya merupakan temuan yang baru disadari oleh peneliti saat aktivitas tersebut sedang berlangsung. Oleh karena itu, peneliti perlu melakukan perbaikan yang nantinya akan menghasilkan HLT 2 dengan versi yang lebih baik berdasarkan hasil analisis retrospektif yang dilakukan pada tahap *pilot experiment*.

Hypothetical Learning Trajectory 2

Aktivitas pembelajaran yang terdapat pada HLT 2 telah mengalami perubahan hasil dari perbaikan yang dilakukan pada HLT 1. Aktivitas pembelajaran HLT 2 kini terdiri dari lima tahap, yaitu game menyusun kancing dengan rapih sehingga mudah dihitung, mengelompokkan kancing, menempel potongan kertas lingkaran membentuk pola susunan kancing, membandingkan kancing dengan tim lainnya, dan terakhir menempatkan bilangan sesuai dengan nilainya. Perubahan pada HLT 2 juga mempengaruhi tujuan dan dugaan proses belajar peserta didik.

Pada aktivitas pertama, tujuan pembelajaran berubah, yaitu siswa mampu menyusun kancing dari susunan yang tidak beraturan pada mangkok menjadi susunan yang beraturan dan rapih untuk memudahkan mereka dalam menghitung kancing. Aktivitas kedua tujuan pembelajaran diubah menjadi siswa mampu mengelompokkan kancing dengan susunan yang terpisah secara rapih untuk memudahkan mereka dalam menghitung kancing. Aktivitas ketiga tujuan pembelajaran diubah menjadi siswa mampu menempel potongan kertas berbentuk lingkaran sesuai dengan pola susunan kancing atau ragam hitung yang telah dibuat, serta mampu menuliskan dan menjelaskan cara menghitung kancing sesuai ragam yang digunakan pada LKPD. Aktivitas keempat tujuan pembelajaran diubah menjadi siswa mampu mengetahui tim yang memiliki jumlah kancing lebih banyak dari nilai bilangannya. Aktivitas kelima yang merupakan tahap terakhir, memiliki tujuan agar siswa mampu menempatkan bilangan sesuai dengan nilai puluhan dan nilai satuan.

Sama halnya dengan tujuan pembelajaran, dugaan proses belajar pada HLT 2 juga mengalami beberapa perubahan., yaitu pada aktivitas pertama ini terdapat pada adanya media papan tulis yang digunakan peneliti untuk menggambar anak tangga. Pada aktivitas kedua, peneliti meniadakan *cups* yang sebelumnya digunakan untuk mengelompokkan kancing dengan ragam 10-10 dalam HLT 1. Pada aktivitas ketiga, peneliti mengubah aktivitas menjadi menempel potongan kertas yang mewakili bentuk kancing hingga membentuk pola susunan sesuai dengan ragam hitung. Pada aktivitas keempat, tidak banyak perubahan yang dilakukan oleh peneliti, hanya merubah kalimat penjas menjadi lebih lengkap. Pada aktivitas kelima, peneliti merubah aktivitas menjadi kegiatan menyentang kolom tabel kesimpulan pada LKPD.

Tahap Teaching Experiment

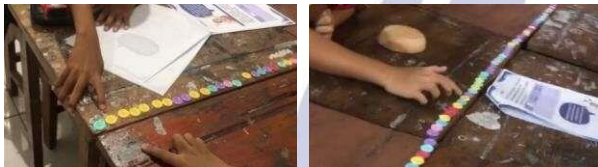
Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba HLT 2 pada kelas 2B yang berjumlah 28 siswa. Kelas ini terdiri dari siswa berkemampuan rendah, siswa

berkemampuan sedang, dan siswa berkemampuan tinggi. Hasil uji coba akan dijelaskan sebagai berikut:

Aktivitas 1: Game Menyusun Kancing Dengan Rapih Sehingga Mudah Dihitung

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Aktivitas pertama yang berupa game menyusun kancing ini terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap 1A dan tahap 1B. Pada aktivitas ini, peserta didik harus menyusun kancing dengan rapih sesuai dengan ragam hitung yang mereka gunakan, sehingga mudah untuk dihitung. Pada kegiatan ini, terdapat tiga tim yang memunculkan ragam hitung 1-1, dan 1 tim yang memunculkan ragam hitung 2-2. Tim kuning, tim hijau, dan tim biru yang menggunakan ragam hitung 1-1 mempraktikkan dengan menggerakkan jari telunjuknya ke arah setiap butir kancing secara berurutan lalu membilang “1, 2, 3, 4, 5” dan seterusnya.



Gambar 10. Gerakan Jari Saat Menghitung Kancing Dengan Ragam 1-1

Berbeda halnya dengan ketiga tim lainnya, tim merah memilih untuk menggunakan ragam hitung 2-2. Salah satu anggota tim mulai mempraktikkan cara menghitung dengan menggerakkan kedua jarinya yang membentuk seperti angka 2 mendekat ke arah susunan kancing paling kiri lalu menggesernya berurutan sambil membilang “2, 4, 6, 8” dan seterusnya.

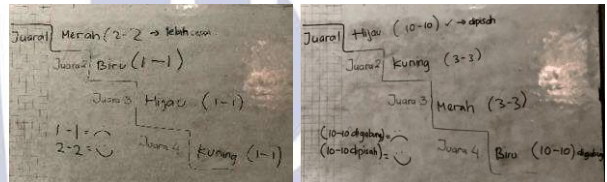


Gambar 11. Gerakan Jari Saat Menghitung Ragam 2-2

Pola yang ditunjukkan pada aktivitas 1A mengalami perubahan ketika memasuki aktivitas 1B. Pada aktivitas 1B. Ragam hitung yang dihasilkan dalam aktivitas 1B terdiri dari tim hijau dan tim biru dengan ragam 10-10, tim kuning dan tim merah dengan ragam 3-3. Perbedaan yang terlihat dari ragam 10-10 yang dihasilkan oleh tim hijau dan tim biru terdapat pada pola susunannya. Tim hijau menyusun kancing membentuk kelompok 5 butir secara terpisah, sedangkan tim hijau menyusunnya membentuk barisan memanjang tanpa jarak. Berikut ini pola susunan kancing aktivitas 1B:

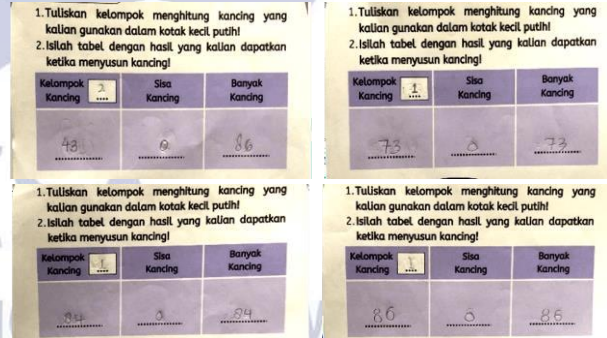


Gambar 12. Pola Susunan Kancing Aktivitas 1B Setelah mengetahui ragam hitung dari masing-masing tim, peneliti harus menuliskan ragam hitung tersebut pada papan tulis. Fungsi dari anak tangga ini adalah sebagai gambaran yang menunjukkan urutan tim yang mampu menyelesaikan hitungan kancing beserta jenis ragam hitung mereka. Anak tangga ini akan digunakan untuk membantu peneliti menyimpulkan dan mengarahkan pada ragam hitung yang paling efektif.

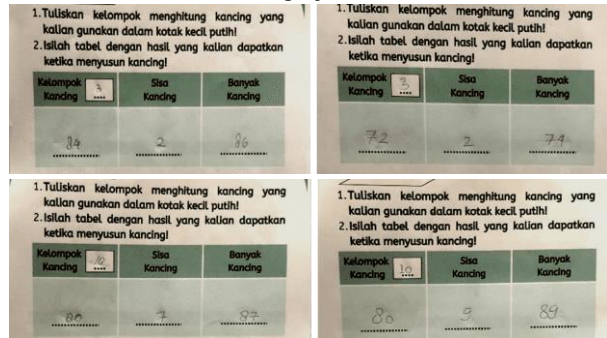


Gambar 16. Urutan Tim yang Mampu Selesai Lebih Dahulu dan Ragam Hitungnya Pada Tahap 1A dan 1B

Tim yang telah menyelesaikan hitungan kancingnya dapat mengisi LKPD sesuai dengan aktivitasnya. Berikut ini merupakan hasil pengerjaan aktivitas 1A:



Gambar 13. Hasil Pengerjaan LKPD Aktivitas 1A



Gambar 14. Hasil Pengerjaan Pada Tabel LKPD Aktivitas 1B

Melalui kegiatan diskusi di akhir kegiatan, peneliti mengajak peserta didik untuk bersama-sama menyimpulkan bahwa semakin banyak jumlah kancing yang kita kelompokkan untuk dihitung, maka akan semakin cepat selesai pula menghitung kancing tersebut.

Pembenaran HLT 2:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 2, ragam hitung yang dimunculkan saat menyusun kancing di tahap 1A terdiri dari ragam *one by one*, serta ragam 2-2. Selain itu, pola susunan kancing yang dihasilkan telah diprediksi sebelumnya oleh peneliti dalam HLT 2, yaitu menghasilkan pola susunan kancing yang rapih namun tidak terkonsep dengan ragam hitungnya, seperti pada aktivitas 1A tim merah. Hal serupa juga terjadi pada tahap 1B ketika tim merah, tim kuning, dan tim biru menghasilkan pola yang memanjang dan saling berdekatan tanpa adanya pengelompokan, sehingga tidak mampu menunjukkan secara langsung bahwa ragam hitung yang digunakan tim merah dan kuning adalah 3-3, serta tim biru adalah 10-10.

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti tidak terlalu banyak menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga. Satu-satunya temuan tidak terduga yang ditemui peneliti, yaitu bahwa peserta didik akan menyusun kancing membentuk barisan secara memanjang mulai dari tepi bangku paling kanan hingga tepi bangku yang paling kiri. Alasan dari penyusunan kancing dengan pola seperti ini adalah karena setiap anggota tim ikut serta dalam menyusun kancing, sehingga terbentuklah pola yang memanjang.

Analisis Retrospektif:

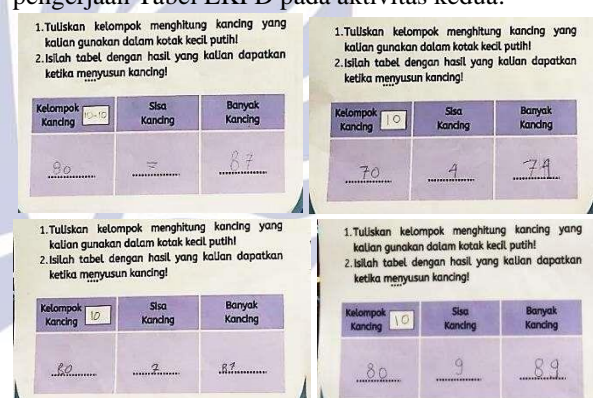
Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 1 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 1, peneliti menemukan bahwa melalui perubahan kegiatan dalam game dari yang sebelumnya menghitung kancing menjadi menyusun kancing, peserta didik pada akhirnya mampu menghasilkan pola susunan kancing, walaupun konsep *subitizing* yang diharapkan oleh peneliti akan muncul ternyata tidak terlihat pada saat implementasi HLT 2 dilakukan. Kancing yang disusun hingga membentuk pola yang mudah untuk ditebak jumlahnya akan membuktikan kebenaran pendapat dari Steffe dan Cobb yang dikutip dalam (Clements, 1999) mengatakan bahwa setiap orang mampu melihat pola angka dan angka sebagai unit dari unit. Maka dari itu, peneliti sangat mengharapkan jika kemampuan *subitizing* dapat dimanfaatkan dalam aktivitas menghitung kancing ini. Selain pola susunan kancing, perubahan yang dilakukan

peneliti dengan menambahkan gambar anak tangga yang berisi urutan juara beserta masing-masing ragam hitungnya pada papan tulis juga sangat membantu peneliti untuk memberikan gambaran pada peserta didik saat kegiatan diskusi dilakukan.

Aktivitas 2: Mengelompokkan Kancing

Deskripsi Proses Pembelajaran

Pada aktivitas yang kedua ini, peneliti mengajak peserta didik untuk mengelompokkan kancing dengan ragam hitung 10-10 hasil dari kegiatan diskusi aktivitas sebelumnya. Urutan permainan pun masih sama dengan aktivitas sebelumnya, namun kali ini tidak diikuti dengan menuliskan setiap ragam hitung pada papan tulis karena tujuan mengelompokkan kancing ke dalam ragam 10-10 telah tercapai. Aktivitas kedua ini diakhiri dengan kegiatan menyimpulkan, bahwa mengelompokkan kancing dengan ragam 10-10 terbukti mampu memudahkan peserta didik dalam menghitung kancing dengan jumlah yang banyak, serta terbukti mampu menghemat waktu apabila dibandingkan dengan ragam hitung lainnya. Berikut ini merupakan hasil pengerjaan Tabel LKPD pada aktivitas kedua:



Gambar 15. Hasil Pengerjaan Tabel LKPD Aktivitas 2

Pembenaran HLT 2:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 2, aktivitas kedua ini meminta peserta didik untuk langsung mengelompokkan kancing menjadi sepuluh dengan pola susunan yang rapih. Pembeneran HLT 2 lainnya yang peneliti sadari, yaitu terbentuknya pola susunan yang rapih dan terpisah sesuai dengan ragam 10-10. Walaupun ragam hitung yang digunakan sama, yaitu 10-10, tetapi pola susunan kancing yang dihasilkan tetap berbeda-beda. Tim biru membentuk pola kelompok kancing sepuluh dengan sedikit jarak di setiap kelompoknya sebagai pembatas antara kelompok satu dengan yang lain.



Gambar 16. Pola Susunan Kancing Sepuluh Tim Biru

Di samping itu, tim merah, kuning, dan hijau membentuk pola kelompok kancing sebanyak 5 butir dengan jarak di setiap kelompoknya seperti pada tim biru. Ketiga tim yang menghasilkan pola susunan kancing ini, menghitung dengan cara menggenapkan hitungannya menjadi sepuluh-sepuluh dengan bantuan jari tangan untuk menunjuk dua kelompok 5 butir kancing.



Gambar 17. Pola Susunan Kancing Tim Merah, Tim Kuning, Tim Hijau

Pada akhir kegiatan mengelompokkan kancing dengan ragam 10-10 ini, telah terbukti bahwa ragam tersebut efektif untuk digunakan dalam menghitung kancing bila dibandingkan dengan ragam hitung lainnya.

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga, yaitu pola susunan kancing yang dihasilkan oleh sebagian besar tim dalam aktivitas kedua ini. Tiga dari empat tim menghasilkan susunan kelompok 5 butir kancing yang mewakili ragam 10-10. Susunan ini mempengaruhi cara menghitung peserta didik yang mengharuskan mereka untuk menunjuk dua kelompok kancing sekaligus untuk membilang kelipatan sepuluh.

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 2 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 2, peneliti menemukan bahwa peserta didik ternyata masih tidak memunculkan konsep subitizing atau dalam arti lain peserta didik masih menghasilkan pola susunan kancing yang membentuk satu barisan panjang seperti dalam

aktivitas sebelumnya. Walaupun konsep subitizing tidak dimunculkan dalam aktivitas ini, tetapi peneliti tetap menilai bahwa pola susunan kancing yang dihasilkan oleh peserta didik sebagai pola yang benar. Alasan yang melatarbelakangi penilaian tersebut adalah karena peserta didik tetap menghitung kancing sesuai dengan ragam hitung yang digunakan, sehingga tidak keluar dari aturan ragam hitung tersebut.

Aktivitas 3: Menempel Potongan Kertas Lingkaran Membentuk Pola Susunan Kancing

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas ketiga ini, peneliti mengajak peserta didik untuk menempelkan potongan kertas berbentuk lingkaran kecil pada lembar LKPD. Potongan kertas berbentuk lingkaran kecil merupakan perwakilan bentuk dari kancing yang digunakan untuk kegiatan menempel ini. Tujuan dari dipilihnya kegiatan menempel kertas ini, adalah menghemat lebih banyak waktu apabila dibandingkan dengan menggambar kancing, serta agar lebih menghemat ruang dalam menempel kertas. Penggunaan potongan kertas berbentuk lingkaran kecil ini juga dapat membuat tampilan hasil kerja peserta didik menjadi lebih menarik. Setelah kegiatan menempel kancing selesai dilakukan, peserta didik diminta untuk menuliskan dan menjelaskan cara menghitung yang mereka gunakan sesuai dengan susunan kertas yang telah ditempel.

Pembenaran HLT 2:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 2, aktivitas ketiga ini diisi dengan kegiatan menempelkan kertas pada lembar LKPD hingga membentuk pola susunan kancing yang sesuai dengan ragam hitungannya. Selain itu, peneliti juga telah menduga bahwa setiap tim akan mampu menuliskan cara menghitung beserta hasil hitungannya sesuai dengan cara yang mereka gunakan dalam menghitung kancing. Cara menghitung yang dituliskan oleh peserta didik juga beragam antara tim yang satu dengan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki cara berpikir yang berbeda-beda.

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga, bahwa terdapat improvisasi yang dilakukan oleh dua dari empat tim pada susunan tempelan kertas yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti pada saat kegiatan menempel dilakukan, peserta didik tidak mampu menyamai susunan kancing yang dibuat pada aktivitas sebelumnya karena terlalu panjang, sehingga mereka melakukan sedikit improvisasi pada peletakan posisinya, namun tidak mengubah cara ataupun ragam

hitungnya. Berikut ini hasil menempel kertas dari kedua tim yang sesuai dengan pola susunan kancing pada aktivitas sebelumnya:



Gambar 18. Perbandingan Kesesuaian Antara Susunan Kancing Dengan Susunan Tempelan Kertas Oleh Tim Kuning dan Tim Biru

Improvisasi dilakukan dengan menempelkan potongan kertas membentuk dua sisi bagian dan pada masing-masing sisi berjumlah lima kertas disusun secara horizontal, beserta sisa kancingnya. Hal ini berbeda dengan susunan kancing yang dihasilkan pada aktivitas sebelumnya yang disusun secara memanjang. Adanya dua sisi ini bertujuan memudahkan mereka dalam menghitungnya sesuai dengan ragam 10-10.



Gambar 19. Perbandingan Ketidaksesuaian Antara Susunan Kancing Dengan Susunan Tempelan Kertas Oleh Tim Merah Dan Tim Hijau

Analisis Retrospektif:

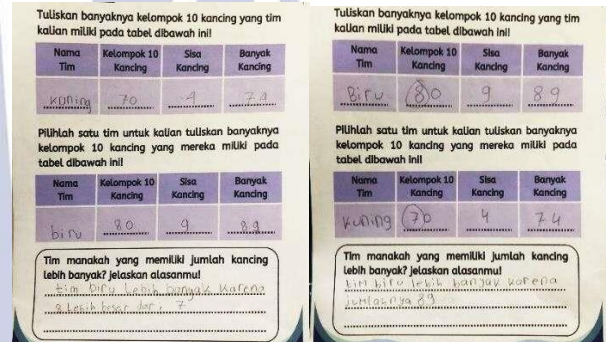
Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 3 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 3, peneliti menemukan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara susunan kancing dengan susunan kertas walaupun ragam yang digunakan tetap sesuai, yaitu 10-10. Terlepas dari hal tersebut, peserta didik telah mencapai tujuan pembelajaran yang terdapat pada HLT 2 karena

telah mampu menempel sesuai dengan pola susunan kancing ataupun ragam hitung yang telah dibuat.

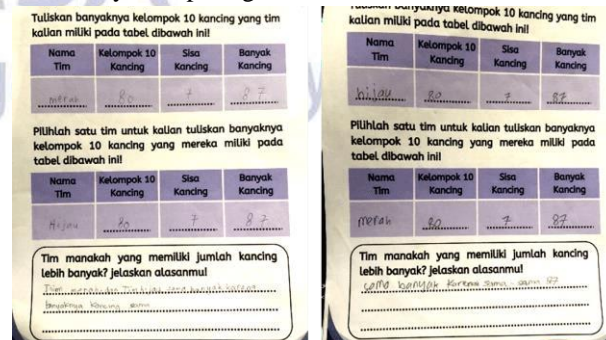
Aktivitas 4: Membandingkan Jumlah Kancing Dengan Tim Lainnya

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas keempat ini, peserta didik akan diminta untuk mencari tahu tim yang memiliki jumlah kancing lebih banyak dengan cara membandingkan antara jumlah kancing miliknya dengan jumlah kancing salah satu tim lainnya. Dalam memperoleh informasi jumlah kancing dari tim lawan, masing-masing tim harus menanyakan jumlah kelompok 10 kancing, dan sisa kancing milik tim lawan untuk kemudian dituliskan pada lembar LKPD. Hasil dari pengerjaan LKPD ini menunjukkan bahwa terdapat dua tim yang menjawab lebih banyak, sedangkan dua tim lainnya menjawab sama banyak. Berikut hasil pengerjaan dari tim kuning dan biru yang menunjukkan hasil lebih banyak:



Gambar 20. Hasil Pengerjaan Tim Kuning Dan Biru Berdasarkan gambar hasil pengerjaan kedua tim diatas dapat dilihat penjelasan mereka, yaitu karena bilangan 8 pada kelompok 10 kancing yang dimiliki oleh tim biru lebih besar apabila dibandingkan dengan bilangan 7 yang dimiliki oleh tim kuning. Berbeda halnya dengan tim merah dan tim hijau yang menghasilkan jawaban sama banyak, seperti gambar berikut:



Gambar 21. Hasil Pengerjaan LKPD Tim Merah Hijau Alasan yang diberikan oleh kedua tim adalah karena baik kelompok 10 kancing, sisa kancing, maupun banyak kancing menunjukkan bilangan yang sama.

Pembenaran HLT 2:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 2, peserta didik mampu menunjukkan dan menjelaskan kepada peneliti alasan dari dipilihnya tim yang memiliki jumlah kancing lebih banyak. Hal ini dapat dibuktikan dengan percakapan antara peneliti dengan salah satu anggota dari tim kuning dan tim merah, seperti berikut:

- Peneliti : “Mengapa tim kuning menjawab jika tim biru memiliki jumlah kancing lebih banyak dari pada tim kalian sendiri? Dari mana kalian bisa tahu?”
- Abie : “Ya karena tim biru kelompok sepuluhnya lebih besar dari ada tim kita kak. Dia delapan puluh sedangkan kita cuman tujuh puluh”
- Peneliti : “Tim merah, kenapa jawabannya tim merah dan tim hijau sama banyak? Dari mana kalian bisa tahu?”
- Vina : “Soalnya kita lihat kelompok sepuluh kancingnya sama, terus ganti lihat sisa kancingnya tapi ternyata sama juga. Berarti jumlah kancingnya sama kak.”

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti tidak menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga karena seluruh kegiatan dan hasil pengerjaan pada aktivitas keempat ini berlangsung sesuai dugaan pada HLT 2.

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 4 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 4, peneliti menemukan bahwa peserta didik telah mampu mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan oleh peneliti. Hal ini dilihat dari cara peserta didik dalam menunjukkan dan menjelaskan alasan dipilihnya salah satu tim yang memiliki kancing lebih banyak, maupun sama banyak.

Aktivitas 5: Menempatkan Bilangan Sesuai Dengan Nilainya

Deskripsi Proses Pembelajaran:

Pada aktivitas kelima ini, peserta didik diminta untuk mengerjakan tabel soal pada LKPD yang berupa penempatan bilangan sesuai dengan nilainya. Tabel ini berisi tiga kolom, antara lain kolom puluhan, satuan, dan jumlah. Pada kolom jumlah, peneliti telah menuliskan bilangan yang bernilai puluhan untuk kemudian peserta didik dapat mengisi setiap kolom yang kosong dengan penulisan bilangan yang tepat sesuai dengan jumlahnya. Berikut contoh pengerjaan soal penempatan bilangan:

Puluhan	Satuan	Jumlah
2	8	28
4	6	46
7	1	71
8	4	84
9	7	97

Gambar 22 Hasil Pengerjaan Seluruh Tim Dari Tabel Soal Penempatan Bilangan Sesuai Dengan Nilainya

Pada akhir kegiatan aktivitas kelima, peneliti mengajak peserta didik untuk menyimpulkan dengan menghubungkannya pada konsep nilai tempat. Setelah kegiatan membandingkan selesai, peserta didik diminta untuk memberikan tanda centang pada salah satu kolom. Tujuan dari kegiatan menyimpulkan ini adalah untuk mengetahui jika peneliti dan peserta didik memiliki pemahaman konsep nilai tempat yang sama.

Pernyataan	Ya	Tidak
Kelompok 10 kancing sama artinya dengan bilangan puluhan	✓	
Sisa kancing sama artinya dengan bilangan satuan	✓	
Bilangan puluhan terletak di sebelah kiri bilangan satuan	✓	
Bilangan satuan terletak di sebelah kanan bilangan puluhan	✓	
Bilangan puluhan dikuti dengan bilangan "0" dibelakangnya	✓	

Gambar 23. Hasil Dari Mengisi LKPD Kesimpulan

Pembenaran HLT 2:

Sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT 2, peserta didik mampu menjawab setiap soal pada tabel penempatan bilangan dengan benar. Penempatan bilangan yang dilakukan oleh peserta didik pun telah sesuai dengan tempat puluhan maupun satuan.

Temuan Lainnya:

Pada aktivitas ini, peneliti tidak menemukan proses berpikir peserta didik yang tidak terduga karena seluruh kegiatan dan hasil pengerjaan yang telah dilakukan pada aktivitas kelima ini berlangsung sesuai dengan urutan dan dugaan peneliti pada HLT 2.

Analisis Retrospektif:

Peneliti melakukan analisis retrospektif berdasarkan data yang telah diperoleh saat aktivitas 5 berlangsung. Pada uji coba aktivitas 5, peneliti menemukan bahwa serangkaian aktivitas yang telah dilakukan sebelumnya, mulai dari menyusun kancing, mengelompokkan kancing, menempel kancing, dan membandingkan jumlah kancing telah mampu mempengaruhi pemahaman peserta didik terkait konsep dari bilangan puluhan dan bilangan satuan.

Hypothetical Learning Trajectory 3

Peneliti merancang HLT 3 dengan melakukan perbaikan pada aktivitas pertama dan kedua. Aktivitas pertama mengalami perubahan nama game menjadi “game menyusun kancing dengan membentuk pola yang rapih agar mudah dihitung”. Perubahan nama game ini juga mempengaruhi tujuan pembelajaran dan dugaan proses belajar peserta didik. Pada tujuan pembelajaran aktivitas pertama, peneliti memperbaikinya menjadi siswa mampu menyusun dan membentuk pola kancing yang mudah ditebak jumlahnya, sehingga mudah untuk dihitung. Pada dugaan proses belajarnya sendiri, peneliti menambahkan kegiatan berupa guru meminta perwakilan tim lain untuk menebak ragam hitung yang digunakan suatu kelompok tanpa harus menghitungnya, lalu anggota tim harus merangkai susunan kancing yang telah dibuat membentuk pola yang mudah untuk ditebak ragam hitungnya oleh tim lain. Pada aktivitas kedua, peneliti memperbaiki tujuan pembelajarannya menjadi siswa mampu mengelompokkan dan membentuk pola kancing untuk memudahkan menghitung kancing.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil uji coba dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa desain aktivitas yang dihasilkan pada penelitian ini, yaitu berupa HLT 3 yang memuat 5 aktivitas, yaitu game menyusun kancing dengan membentuk pola yang rapih agar mudah dihitung, mengelompokkan kancing, menempel potongan kertas lingkaran membentuk pola susunan kancing, membandingkan jumlah kancing dengan tim lainnya, serta menempatkan bilangan sesuai dengan nilainya.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran, antara lain: 1) diperlukan seseorang yang dapat membantu proses dokumentasi; 2) memberikan batasan waktu dan selalu memantau perkembangan dari aktivitas peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Achsin, M. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah pada PBL Pendekatan Kontekstual dalam Tinjauan Inventori Kesadaran Metakognitif. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 150, 696–704. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21684>

Clements, B. D. H. (1999). Subitizing : What Is It ? Why Teach It ? Subitizing : A Long History Two Types of Subitizing. *Child Development, March*.

Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., &

Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.

Dinda, D., Ambarita, A., Herpratiwi, H., & Nurhanurawati, N. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis PBL Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3712–3722. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1439>

Duch, B. J. (1996). Problem-based learning in physics: the power of students teaching students. *Journal of College Science Teaching*, 15(5), 326–329.

Freudenthal, H. (1973). *The Mathematics Teacher BT - Mathematics as an Educational Task* (H. Freudenthal (ed.); pp. 162–169). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-010-2903-2_10

Gifford, S. (2018). *Subitizing. October*.

Lambung, U., & Banjarmasin, M. (2018). *Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Koneksi*. 3, 169–175.

Lintang Setyani, Y. (2022). Telaah Model PBL-RME Bernuansa Etnomatematika pada Outdoor Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 520–536. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

Mariana, N. (2010). Birthday cake activity structured arrangement for helping children determining quantities. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 53–70. <https://doi.org/10.22342/jme.1.1.790.53-70>

Nisak, K., & Istiana, A. (2017). Pengaruh Penerapan Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 3(1), 91–98. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/article/download/2540/2203>

Prahmana, R. C. I. (2017). *Design Research: (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)*. www.wawawss.com

Primasari, I. F. N. D., Zulela, Z., & Fahrurrozi, F. (2021). Model Mathematics Realistic Education (Rme) Pada Materi Pecahan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1888–1899. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1115>

Simanjuntak, M. F., & Sudibjo, N. (2019). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah [Improving Students’ Critical Thinking Skills and Problem Solving Abilities Through Problem-Based Learning]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 2(2), 108. <https://doi.org/10.19166/johme.v2i2.1331>