

## DESAIN PEMBELAJARAN MATERI PECAHAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN PMRI DI KELAS VII

Mewa Zabeta<sup>1</sup>, Yusuf Hartono<sup>2</sup>, Ratu Ilma Indra Putri<sup>3</sup>

**Abstrak:** Pecahan berurutan merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran aljabar yang digunakan untuk mempelajari materi yang lain. Namun, faktanya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar pecahan berurutan disebabkan pembelajaran yang didominasi cara-cara formal sehingga hal ini tidak dapat mendukung pemahaman siswa tentang konsep pecahan berurutan. Oleh karena itu, diperlukan aktivitas belajar yang menekankan pada pemahaman konsep daripada strategi formal. Peneliti merancang 3 aktivitas pembelajaran pecahan berurutan dengan menggunakan pendekatan PMRI. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi berupa Local Instructional Theory (LIT) tentang materi pecahan berurutan. Penelitian ini melibatkan pada siklus 1 melibatkan 6 orang siswa dan pada siklus ke 2 melibatkan 36 siswa serta seorang guru model di SMP Negeri 55 Palembang. Data dikumpulkan melalui lembar kerja siswa, pre-test, post-test, video dan interview. Data dianalisis dengan cara membandingkan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) dan apa yang terjadi selama proses pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan kartu pecahan dapat mendukung pemahaman siswa dalam memahami pecahan siswa dari tahap informal ke tahap formal.

**Kata kunci:** *Pecahan Berurutan, PMRI, Kartu Pecahan, HLT*

---

### A. PENDAHULUAN

Pecahan merupakan salah satu materi dasar dalam mempelajari matematika, dan ilmu saint yang berkaitan dengan lingkungan

---

<sup>1</sup> Universitas Sriwijaya Palembang, Palembang, Indonesia, zmewa@yahoo.co.id

<sup>2</sup> Universitas Sriwijaya Palembang, Palembang, Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Sriwijaya Palembang, Palembang, Indonesia

sekitar. Dalam pembelajaran penjumlahan pecahan di kelas VII khususnya pengertian dan menggunakan pecahan dalam kehidupan sehari-hari siswa masih sulit bahkan mungkin belum mengerti konsep dalam mengerjakan penjumlahan pecahan dengan penyebut berbeda (Steinle & Stacey, 2004, Muir & Livy, 2008). Untuk penjumlahan pecahan dengan penyebut yang sama, siswa tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan, rata-rata semua bisa mengerjakan dengan mudah, tetapi jika disuguhkan soal pecahan dengan penyebut yang berbeda, mereka mengalami kesulitan dan banyak siswa yang salah dalam mengerjakan (Stacey et al., 2001). Masih banyak terjadi kesalahan konsep pembelajaran pecahan di antara calon-calon guru di Indonesia yang disebabkan kurangnya pemahaman tentang konsep dasar pecahan (Widjaja, Stacey & Steinle, 2008). Pada penelitian yang lainnya (Cramer, K., Behr, M., Post, T., & Lesh, R. 1997) siswa menghadapi kesulitan menginternalisasi bahwa simbol suatu pecahan menyatakan satu bilangan, mengurutkan pecahan adalah hal yang lebih kompleks dari pada mengurutkan bilangan cacah, memahami pecahan senilai adalah suatu hal yang tidak sesederhana seperti yang terlihat dan banyak anak mengalami kesulitan melihat keekivalenan pecahan dari gambar-gambar yang diberikannya kesulitan anak terhadap penjumlahan dan pengurangan pecahan karena mereka belum mempunyai pemahaman konsep yang kuat terhadap pecahan.

Menurut Streefland (1991) ada lima tingkatan dalam pembelajaran operasi pecahan yakni pengenalan pecahan sesuai dengan tingkatan siswa, mengatur strategi penyampaian materi pecahan, mengurutkan aturan dalam mengoperasikan persamaan pada pecahan, siswa mengoperasikan penjumlahan secara mandiri serta melakukan hasil sendiri dengan mengikuti aturan untuk operasi pecahan dengan akurat. Dalam penelitian ini Streefland melihat suatu masalah melalui konteks pada setiap langkah pembelajaran pecahan. Pendapat ini sesuai dengan harapan pembelajaran matematika dimana dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, peserta didik secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika. Pendapat Streefland yang bersesuaian dengan teori belajar Van Hiele dimana ada 5 tahapan dalam pembelajaran yakni tahap pengenalan, tahap analisis, tahap

pengurutan, tahap deduksi dan tahap keakuratan.

Dikemukakan pandangan salah seorang pakar pendidikan matematika Van De Walle (2008) yang menjelaskan bahaya dari pengajaran aturan- aturan/rumus-rumus tanpa membantu siswa memahami konsepnya. Van de Walle menjelaskan bahwa dalam jangka waktu singkat, aturan-aturan pada perhitungan pecahan relatif sederhana dalam mengajarkannya. Salah satu strategi pembelajaran pecahan adalah dengan menggunakan model benda kongkrit (Widjaja & Stacey, 2009). Dan menggunakan investigasi kasus VIVI (Muir & Livy, 2008). diungkapkan Ulya (2010) bahwa pada materi pecahan guru kurang menanamkan konsep pecahan dengan menggunakan hal-hal yang nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa. Padahal banyak sekali benda-benda yang terdapat dalam lingkungan sekitar yang dapat digunakan sebagai alat atau konteks untuk menjelaskan materi pecahan. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Shanty (2011) penggunaan konteks pengukuran panjang yang dapat menstimulasi siswa untuk memulai aktivitas pertama dalam belajar pecahan bilangan bulat dalam penelitian ini menggunakan konteks benang sebagai alat untuk mengukur panjang.

Pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran pecahan ini adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI merupakan adaptasi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) dimana pembelajaran matematika adalah aktivitas manusia dan matematika harus di hubungkan secara nyata terhadap konteks kehidupan sehari-hari siswa sebagai suatu sumber pengembangan dan sebagai area aplikasi melalui proses matematisasi baik horizontal maupun vertikal (Zulkardi, 2000). Dalam penelitian ini peneliti akan mendesain pembelajaran yang menggunakan pendekatan PMRI sebagai *starting point* dalam pembelajaran. Selanjutnya, akan didesain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang berisi aktivitas-aktivitas untuk mendukung pembelajaran materi pecahan. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul *Desain Pembelajaran Matematika Materi Pecahan Menggunakan Pendekatan PMRI di Kelas VII*.

## B. METODE

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *design research*. *Design research* bertujuan untuk mengembangkan *Local Instructional*

*Theory* (LIT) dengan kerjasama peneliti dan guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Gravemeijer & Van Eerde, 2009). LIT meliputi aktivitas pembelajaran sementara dan dugaan proses pembelajaran yang mengantisipasi bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa yang mungkin berkembang ketika aktivitas pembelajaran berlangsung di kelas (Gravemeijer & Cobb dalam Akker *et al*, 2006). Gravemeijer & Cobb (2006) mendefinisikan tiga tahap pada *desing research*, yakni : (a) *preparing for experiment*, (b) *The design experiment*, dan (c) *retrospective analysis*. Pada tahap *preparing for the experiment* (persiapan penelitian), peneliti melakukan kajian literatur mengenai materi perbandingan, kemampuan bernalar siswa dalam situasi perbandingan, penggunaan PMRI sebagai pendekatan pembelajaran. Selain itu, peneliti juga meneliti kemampuan awal siswa dengan melakukan wawancara kepada beberapa siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa mengenai materi prasyarat pembelajaran. Hasilnya digunakan untuk mendesain serangkaian aktivitas pembelajaran yang berisi dugaan lintasan belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*). HLT yang didesain bersifat dinamis sehingga terbentuk sebuah proses siklik (*cyclic process*) yang dapat berubah dan berkembang selama proses *teaching experiment*.

Tahap kedua *the design experiment* (desain percobaan) yang terdiri dari dua siklus yakni siklus 1 (*pilot experiment*) dan siklus 2 (*teaching experiment*). Enam orang siswa dengan kemampuan heterogen (2 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 2 siswa berkemampuan rendah) dilibatkan pada siklus pertama (*pilot experiment*), pada tahap ini peneliti berperan sebagai guru. Hasil dari siklus pertama digunakan untuk merevisi HLT versi awal untuk satu kelas berpartisipasi dalam siklus kedua (*teaching experiment*). Pada siklus kedua, siswa diajar oleh guru mereka sendiri sebagai guru model (pengajar) dan peneliti bertindak sebagai observer terhadap aktivitas pembelajaran.

Tahap ketiga *restrospective analysis*, data yang diperoleh dari tahap *teaching experiment* dianalisis, hasil analisis digunakan untuk mengembangkan desain pada aktivitas pembelajaran berikutnya. HLT dibandingkan dengan aktivitas pembelajaran siswa yang sesungguhnya (*Actual Learning Trajectory*) untuk menjawab rumusan masalah

penelitian. Tujuan dari *retropective analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan *Local Instructional Theory* (LIT).

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa hal meliputi observasi, membuat rekaman video tentang kejadian di kelas dan kerja kelompok, mengumpulkan hasil kerja siswa, memberikan tes awal dan tes akhir, dan mewawancarai siswa. HLT yang telah dirancang kemudian dibandingkan dengan lintasan belajar siswa yang sebenarnya selama pelaksanaan pembelajaran untuk dilakukan analisis secara retrospektif apakah siswa belajar atau tidak belajar dari apa yang telah dirancang di rangkaian pembelajaran. Analisis data diikuti oleh peneliti beserta pembimbing untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas. Validitas dilakukan untuk melihat kualitas sekumpulan data yang berpengaruh pada penarikan kesimpulan dari penelitian ini. Reliabilitas menggambarkan penelitian yang dilakukan sehingga suatu kesimpulan dapat diambil.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran ini didesain untuk menghasilkan lintasan belajar dalam pembelajaran materi pecahan berurutan menggunakan konteks sosial dengan pendekatan PMRI untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi pecahan berurutan. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa peneliti melakukan wawancara terhadap siswa yang menjadi subjek penelitian. Selain itu peneliti memberikan tes awal (*pre test*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa siswa langsung mengurutkan dari nilai yang terkecil dari setiap bilangan pada penyebutnya untuk menyelesaikan masalah pecahan berurutan.

Setelah mengetahui kemampuan awal siswa dari hasil *pretest* dilakukanlah siklus 1 tahap *pilot experiment*. Pada tahap ini 6 siswa (dibagi menjadi 2 kelompok, masing-masing kelompok heterogen) berpartisipasi dan peneliti sebagai guru model. Menurut Cramer, K., Behr, M., Post, T., & Lesh, R. (1997) siswa menghadapi kesulitan menginternalisasi bahwa simbol suatu pecahan menyatakan satu bilangan, mengurutkan pecahan adalah hal yang lebih kompleks dari pada mengurutkan bilangan cacah. Sehingga pada lembar aktivitas pertama siswa diminta untuk membagi suatu bilangan menjadi bilangan pecahan untuk memberikan

pengetahuan kepada siswa paha bilangan pecahan murni yaitu bilangan yang berada antara nol sampai dengan bilangan satu. Berikut adalah masalah yang terdapat pada LAS 1.



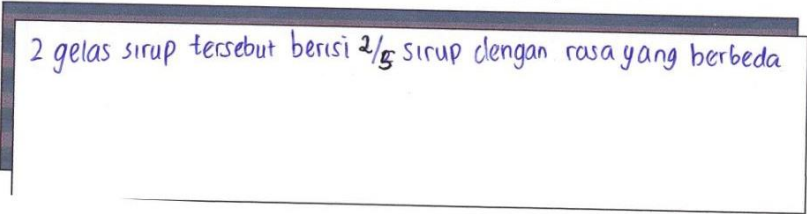
**Gambar 1.** Permasalahan LAS 1

Pada gambar 1 menunjukkan permasalahan yang diberikan berkaitan dengan pembagian 2 botol sirup. Siswa diminta untuk membagi dua botol sirup tersebut kepada 5 orang anak dengan strategi mereka masing-masing. Pada aktivitas ini diharapkan siswa dapat membagi setiap botol kedalam 5 gelas terlebih dulu sehingga untuk 2 botol dapat menjadi 10 gelas sehingga setiap siswa mendapatkan 2 gelas air sirup. Pada saat siswa diminta mengerjakan permasalahan yang ada pada LAS 1 secara berkelompok, sebagian besar siswa dapat menjawab pertanyaan dengan tepat. Hal ini sesuai dengan HLT yaitu yaitu siswa dapat membagi 2 botol sirup kepada 5 orang anak dengan cara membagi setiap botol minuman sirup ke dalam 5 gelas yang berukuran sama sehingga tiap anak mendapat 2 botol sirup. Hal ini dapat dilihat dari salah satu jawaban siswa pada gambar 2.

- a. Bagaimanakah cara ibu supaya setiap anak mendapatkan bagian yang sama ? jelaskan !

Pertama-tama ibu menuangkan 2 botol sirup kedalam teko yang berbeda untuk dibagikan kepada teman-teman rosa secara rata. dan masing-masing 5 teman rosa mendapatkan 2 gelas rasa sirup yang berbeda

b. Berapa bagiankah yang diperoleh setiap anak ? jelaskan !



2 gelas sirup tersebut berisi  $\frac{2}{5}$  sirup dengan rasa yang berbeda

**Gambar 2.** Strategi kelompok 6 dalam Menyelesaikan Permasalahan LAS 1

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa siswa dapat menemukan beberapa strategi penyelesaian. Selain itu, menunjukkan bahwa siswa telah memahami bagaimana cara membagi merupakan bentuk dasar dari pecahan. Setelah siswa selesai mengerjakan LAS 1 guru meminta siswa untuk berdiskusi. Siswa diminta menuliskan jawaban masing-masing kelompok pada lembar jawaban yang telah disediakan. Pada saat siswa menganalisis hasil jawaban masing-masing kelompok, sebagian besar siswa menemukan jawaban yang sama tetapi dengan strategi yang berbeda yaitu dengan cara mencampur terlebih dahulu 2 botol minuman sirup kedalam sebuah teko kemudian membaginya kedalam 5 gelas yang berukuran sama sehingga setiap anak mendapatkan 1 gelas dari 2 botol minuman sirup. Hal ini dapat ditunjukkan dalam dialog berikut.

1. Elsa : pertanyaannya kan bagaimana membagi 2 botol sirup menjadi sama rata untuk setiap anak, nah anaknya itu ada 5.
2. Della : iyo cak mano caronyo itu apo kito bagi dengan jadi 10 gelas dulu.
3. Riski : belum tentu.
4. Della : nah jadi cak mano supaya setiap anak dapat samo rato galo.
5. Elsa : oh supaya sama rata satu sirup dibagi dulu jadi 5 bagian jadi setiap anak dapat 1 per 5 bagian dari setiap botol olehnyo ado 2 botol berarti 1 per 5 di tambah 1 per 5 jadi setiap anak dapat 2 per 5 bagian.

Dari dialog no 5 menunjukkan bahwa kelompok 1 memiliki strategi yang berbeda dalam menjawab permasalahan LAS 1 tetapi tetap mempunyai jawaban yang sama. Hal ini terlihat pada gambar 3.

- a. Bagaimanakah cara ibu supaya setiap anak mendapatkan bagian yang sama ? jelaskan !

Caranya = Ibu harus menuangkan Sirup sebanyak 10 gelas, karena masing-masing botol harus dibuat 5 gelas, sehingga  $2 \text{ botol} \times 5 \text{ gelas} = 10 \text{ gelas}$ .  
Kemudian setiap anak mendapat 2 gelas atau  $\frac{2}{10} = \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$  bagian


- b. Berapa bagiankah yang diperoleh setiap anak ? jelaskan !

Setiap anak memperoleh  $\frac{2}{10}$  bagian, atau  $\frac{2}{10} : \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$  bagian

**Gambar 3.** Strategi kelompok 1 dalam Menyelesaikan Permasalahan LAS 1

Permasalahan selanjutnya menggunakan konteks kue ulang tahun pada aktivitas ini siswa diharapkan dapat memahami bentuk-bentuk pecahan dengan tujuan untuk mengetahui bahwa siswa dapat memodelkan permasalahan yang akan diberikan kedalam bentuk pecahan dan menentukan nilai dari pecahan lebih dari, kurang dari dan sama dengan.

Ide awal dalam aktivitas ini adalah siswa mampu membandingkan besar ukuran kue tetap meja dan dapat memilih di mana kue yang berukuran paling besar dengan mengamati jumlah tiap orang yang berada di tiap meja. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.

 **Ayo Diskusikan**

a. Jika Eki memilih bergabung di bangku meja B, maka banyak bagian kue yang akan didapatkan oleh Eki akan sama dengan dengan anak yang memilih meja apa? Jelaskan.

a  $7 + 1 = 8$  bagian

Maka Eki mendapatkan 1 bagian sama dengan anak yang memilih

meja c yang beranggabakan 8 anak

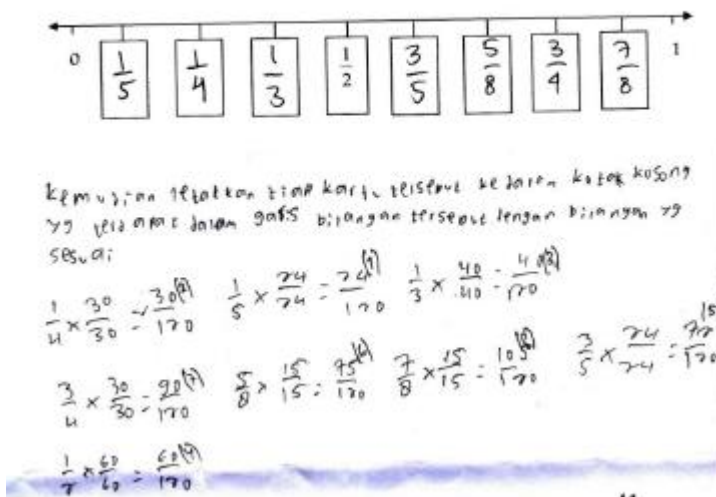
**Gambar 4.** Jawaban Kelompok 6 menemukan pecahan yang sama

Dari beberapa jawaban siswa terlihat siswa dapat menentukan nilai setiap pecahan dengan tepat sesuai dengan HLT awal. Siswa membandingkan terlebih dulu jumlah dari siswa dalam tiap meja. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami bahwa semakin besar penyebut suatu pecahan maka semakin kecil nilai dari pecahan tersebut dan sebaliknya.

Pada aktivitas yang terakhir yakni aktivitas 3 peneliti menggunakan kartu pecahan. Pada aktivitas ini siswa diharapkan dapat memahami bentuk-bentuk pecahan dengan tujuan untuk mengetahui bahwa siswa dapat memodelkan permasalahan yang akan diberikan kedalam bentuk pecahan kemudian siswa diharapkan mampu memilih dan meletakkan posisi masing-masing kartu pada tiap kotak yang terletak pada garis bilangan.

Pertanyaan pada lembar aktivitas siswa yaitu "letakkan tiap kartu tersebut ke dalam kotak kosong yang terdapat dalam garis bilangan tersebut dengan bilangan pecahan yang sesuai!" pada pertanyaan ini siswa tidak mengalami kesulitan dalam menentukan pecahan berurutan mereka menggunakan strategi menyamakan penyebutnya terlebih dulu, setelah mereka menyamakan penyebutnya mereka melihat mana nilai pembilangnya yang lebih besar. Hal ini terlihat pada gambar 5.

Kemudian letakkan tiap kartu tersebut ke dalam kotak kosong yang terdapat dalam garis bilangan tersebut dengan bilangan pecahan yang sesuai!



**Gambar 5.** Strategi siswa menentukan pecahan berurutan dengan menyamakan nilai dari penyebutnya

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa siswa dapat menentukan pecahan berurutan dengan benar dan tepat menggunakan strategi menyamakan penyebutnya terlebih dulu, kemudian siswa menentukan nilai pecahan yang lebih besar dengan melihat nilai pembilangnya, semakin besar nilai pembilangnya maka semakin besar nilai dari pecahan tersebut.

### ***Retrospective Analysis***

Permasalahan yang pertama diberikan menunjukkan bahwa siswa sudah belajar bersesuaian dengan HLT yang telah dirancang. menunjukkan bahwa siswa dapat menemukan beberapa strategi penyelesaian. Selain itu, hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami bagaimana cara membagi sebagai bentuk dasar dari pecahan. Pada saat siswa menganalisis hasil jawaban masing-masing kelompok, sebagian besar siswa menemukan jawaban yang sama tetapi dengan strategi yang berbeda yaitu dengan cara mencampur terlebihdulu 2 botol minuman irup kedalam sebuah teko kemudian membaginya kedalam 5 gelas yang berukuran sama sehingga setiap anak mendapatkan 1 gelas dari 2 botol minuman sirup.

Untuk permasalahan kedua dan ketiga karena telah memahami permasalahan pecahan berurutan (dilihat dari penyelesaian soal ke dua dan tiga) pelaksanaan belajar dan pembelajaran sudah bersesuaian dengan HLT yang dirancang, Siswa sudah belajar untuk menyelesaikan masalah pecahan berurutan dan membandingkan pecahan kurang dari, lebih dari dan sama dengan cara mengalikan silang atau menyamakan penyebut atau pembilangnya terlebih dulu.

Hasil penelitian pada *pilot experimen* yang didapatkan menunjukkan bahwa *Actual Learning Trajectory* yakni proses selama pembelajaran berlangsung bersesuaian dengan HLT yang telah dirancang.

## **D. PEMBAHASAN**

Berdasarkan desain lintasan belajar yang telah dirancang dan diimplementasikan sebelumnya, terdapat 3 aktivitas pembelajaran pecahan berurutan pada misng-masing siklus 1 dan 2. Serangkain aktivitas 1 ini meliputi; Aktivitas 1: mengurutkan air dalam gelas; Aktivitas 2: kue

Ulang tahun dan Aktivitas 3: Kartu Pecahan. Kegiatan pembelajaran dimulai dengan memberikan permasalahan kontekstual yang sering dijumpai oleh siswa khususnya tentang permasalahan social yang terjadi disekitar siswa. Aktivitas pertama bertujuan untuk mengenalkan siswa mengenai pecahan murni yang bernilai antara 0 sampai dengan 1. Pada aktivitas ini siswa dapat memahami bahwa sesuatu pecahan merupakan suatu bilangan sesuai dengan pendapat Cramer, K., Behr, M., Post, T., & Lesh, R. (1997) yang menyatakan siswa menghadapi kesulitan menginternalisasi bahwa simbol suatu pecahan menyatakan satu bilangan.

Selanjutnya, serangkaian aktivitas yang telah diimplementasikan menggunakan pendekatan PMRI menunjukkan bagaimana karakteristik PMRI menjadi dasar pada proses pembelajaran dalam setiap aktivitas. (a) *Use of contexts for phenomenologist exploration* (Penggunaan konteks) merupakan karakteristik pertama dimana kegiatan pembelajaran dimulai dengan masalah kontekstual yang sering dijumpai oleh siswa sebagai aktivitas berbasis pengalaman. Konteks yang digunakan pada setiap aktivitas merupakan sesuatu yang mampu dibayangkan oleh siswa sehingga siswa dapat memahami permasalahan dengan mudah yakni membagi 2 botol sirup kepada 5 orang anak. (b) *Use of models for mathematical concept construction* (Penggunaan Model) Permasalahan geometri dan permasalahan social yang dapat dibayangkan oleh siswa merupakan *situasional level*, penggunaan kue ulang tahun merupakan bentuk model off dari pembelajaran membandingkan pecahan yang merupakan tahap *referential level*. Dengan menggunakan kartu pecahan dalam menjembatani pemahaman siswa dari abstrak menuju real dapat membantu pemahaman siswa dalam belajar pecahan berurutan. (c) *Use of students' creations and contribution* (Pemanfaatan hasil Kontribusi siswa) karakteristik ini terlihat pada saat proses pembelajaran pecahan berurutan dari serangkaian aktivitas yang diberikan. Guru memberika apresiasi terhadap kontribusi siswa dalam proses pembelajaran baik dalam kegiatan kelompok maupun individu. Pembelajaran menjadi lebih bermakna salah satunya karena muncul variasi jawaban dan strategi penyelesaian yang berbeda dari masing-masing kelompok maupun individu. (d) *Students activity and interactivity on the learning process* (Interaktivitas). Pada siklus kedua,

interaktivitas antar siswa dan antar guru dan siswa muncul pada setiap aktivitas baik pada saat berdiskusi secara kelompok maupun diskusi di depan kelas. Siswa pada saat *teaching experiment* ini sangat kooperatif sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan baik.(e) *Intertwining mathematics concepts, aspects, and units (Keterkaitan)*. Dalam mendesain pembelajaran pecahan berurutan ini tidak terlepas dari keterkaitan dengan materi yang lain yaitu konsep operasi hitung bilangan. Keterkaitan lainnya dengan materi lain khususnya geometri dengan melihat dan membandingkan bentuk-bentuk geometri yang ada melibatkan bangun datar serta materi-materi social yang digunakan pada setiap aktivitas pembelajaran dapat menjadi *intertwining topic* pembelajaran dengan materi yang lain.

## E. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, selanjutnya dapat disimpulkan *Learning Trajectory* (LT) pembelajaran pecahan berurutan dengan menggunakan pendekatan PMRI yang diimplementasikan dalam penelitian ini telah membantu siswa memahami konsep pecahan berurutan. Berdasarkan proses pembelajaran yang telah diterapkan dikelas, pemahaman siswa terhadap konsep pecahan berurutan berkembang dari tahap informal ketahap formal.

Berdasarkan masalah kontekstual yang digunakan dalam desain pembelajaran ini maka dapat dikatakan bahwa permasalahan kontekstual tersebut dapat diterapkan disekolah lain karena permasalahan yang diberikan dapat dibayangkan oleh siswa dan dialami oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan serangkaian aktivitas pembelajaran yang dilalui siswa, peneliti menyimpulkan bahwa siswa dapat memahami konsep pecahan berurutan serta penyelesaiannya berdasarkan *learning trajectory* yang didesain melalui konteks permasalahan social menggunakan kartu pecahan yang dirancang pada setiap lembar aktivitas pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akker, et al.(2006) *Education Design Research*. London: Routledge Taylor and Francis Group.  
Cramer, K., Behr, M., Post, T., & Lesh, R. (1997). Rational number project:

- Fraction lessons for the middle grades Level 1 (Report).
- Gravemeijer, Kuno. P. E. (2004). Local Instructional Theories as Means of Support for Teacher in Reform Mathematics Education. *Mathematical thinking and Learning*, 6(2), 105-128, Lawrence Erlbaum Association, Inc.
- Gravemeijer, Kuno.P.E., & Cobb, P.(2006). Design Research for Learning Design Perspective. In J.V.D Akker, K.P.E.Gravemeijer, S. McKenney, N. Nieven (Eds.), *Educational Design Research* (pp.17-51). London:Routledge.
- Muir, Tracey & Livy, Sharyn. \_\_\_\_\_. What do they know? A comparison of pre- service teachers' and in service teachers' decimal mathematical content knowledge.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Navigating through number and operations in Grades 3-5*. USA: The NCTM Inc.
- NCTM .(2000). *Executive Summary: Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: VA. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Putri, Ratu, I. I. (2009).Efek Potensial Pelatihan PMRI terhadap Guru-guru Matematika di Palembang.*Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 85-91. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Putri, Ratu.I.I.(2011).Professional Development of Mathematics Primary School Teacher in Indonesia Using Lesson Study and Realistic Mathematics approach.*Proceeding of the International Congress for School Effectiveness and Improvement (ICSEI)*.Limassol, Cyprus.
- Uno, H, dan Kuadrat, M. (2009).*Mengelola Kecerdasan Dalam Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Shanty.Nenden, O. (2011). Design Research on Mathematics Education: Investigating The Progress of Indonesian Fifth Grade Student's Learning on Multiplication of Fractions With Natural Numbers. Tesis, Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Stacey, K; Helme, S.; Steinle, V.; Baturo, A.; Irwan, K.; & Bana, J. (2001).*Preservice teacher's knowledge of difficulties in decimal numeration*. *Journal of Mathematics Teacher Education* , 4, 205-225.
- Steinle, V., & Stacey, K. (2004). Longitudinal study of students' understanding of decimal notation: An overview and refined results. In I. J. Putt, R. Faragher, & M. McLean (Eds.), *Mathematics education for the third millennium, towards 2010.Proceedings of the 27<sup>th</sup> annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp.541–548). Sydney, Australia: MERGA.
- Streefland, L.(1991). *Fractions in realistic mathematics education*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishing.

- Streefland, L. (1993). Fractions: A realistic approach. In: T. P. Carpenter, E. A. fennema, & T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers an integration of research* ( pp. 289-325). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ulya.(2010). *Desain bahan ajar penjumlahan pecahan berbasis pendidikan matematika realistik (PMRI) untuk siswa kelas IV sekolah dasar negeri 23 Indralaya*. Jurnal Pendidikan Matematika, 4 (2), 86-96. Palembang: PPS UNSRI.
- Widjaja, W., Stacey, K., & Steinle, V. (2008). *Misconceptions about density of decimals: Insights from preservice teachers' work*. Paper presented at Konferensi Nasional Matematika, Palembang, Indonesia, 24-26 July, 2008.
- Van De Walle, J. (2008). *Matematika sekolah dasar dan menengah jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Zulkardi.(2000). *Overview RME*. Tersedia pada <http://reocities.com/ratuPutri> .Diakses tanggal 10 Desember 2014.
- Zulkardi & Putri, Ratu.I.I.(2010). *Pengembangan Blog Support untuk Membantu Siswa dan Guru Matematika Indonesia Belajar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*. Diakses tanggal 14 Desember 2014, [http://eprints.unsri.ac.id/540/1/Prof.DrZulkardi\\_Dr.Ratuilma\\_di\\_JIPP- Balitbang.pdf](http://eprints.unsri.ac.id/540/1/Prof.DrZulkardi_Dr.Ratuilma_di_JIPP-Balitbang.pdf)