

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jemst.ftk.uinjambi.ac.id/>

Jurnal Of Education in Mathematics, Science, and Technology

ISSN: E-ISSN: 2614-1507

***Hypothetical Learning Trajectory* Pada Materi Perbandingan Senilai Dengan Pendekatan PMRI Konteks Budaya Sumatera Selatan**

Dewi Kurnia¹, Riza Agustiani^{2*}, Feli Ramury³

**Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang,*

***Korespondensi:** rizaagustiani_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Hypothetical Learning Trajectory adalah suatu hipotesa atau dugaan pemikiran dan strategi siswa yang berkembang dari suatu konteks menuju pengetahuan formal pada aktivitas pembelajaran. PMRI merupakan inovasi pendidikan matematika yang merupakan hasil adaptasi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) yang telah diselaraskan dengan kondisi budaya, geografi dan kehidupan masyarakat Indonesia umumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil lintasan belajar siswa kelas VII pada pembelajaran matematika materi perbandingan senilai dengan pendekatan PMRI konteks budaya Sumatera Selatan. Metode yang digunakan adalah *Design Research*. Pendekatan yang digunakan adalah PMRI dengan menggunakan *Hypothetical Learning Trajectory* sebagai hipotesis. Instrumen penelitian menggunakan rancangan iceberg, rancangan HLT, tes tertulis, wawancara dan dokumentasi. Adapun hasil dari penelitian ini adalah aktivitas 1 siswa dapat Menyelesaikan persoalan perbandingan senilai dengan persoalan yang lebih sederhana dan mudah dipahami dari konteks Kain Songket, Aktivitas 2 siswa menyelesaikan persoalan banyak Kain Songket yang dihasilkan dan waktu yang dihabiskan dengan bentuk soal yang lebih sederhana, lalu menganalisis perbandingan senilai, sedangkan aktivitas 3 siswa memisalkan persoalan dengan variable, menyederhanakan perbandingan lalu mengurangi dengan Kain Songket yang rusak dan menuliskan dari jawaban.

Kata Kunci: Perbandingan Senilai, *Hypothetical Learning Trajectory* , Pendekatan PMRI

ABSTRACT

Hypothetical Learning Trajectory is a hypothesis or conjecture of students' thoughts and strategies that develop from a context to formal knowledge in learning activities. PMRI is an innovation in mathematics education which is the result of an adaptation of *Realistic Mathematics Education* (RME) which has been harmonized with the conditions of culture, geography and life of the Indonesian people in general. This study aims to determine the results of the learning trajectory of class VII students in mathematics learning comparable material with the PMRI approach in the cultural context of South Sumatra. The method used is *Design Research*. The approach used is PMRI using the *Hypothetical Learning Trajectory* as a hypothesis. The research instrument used the iceberg design, HLT design, written tests, interviews and documentation. The results of this study are activity 1 students can solve comparative problems with simpler and easier to understand problems from the context of songket cloth, activity 2 students solve the problem of how many

songket fabrics are produced and the time spent with simpler questions, then analyze equivalent comparison, while activity 3 students exemplify the problem with variables, simplify the comparison then subtract it with the damaged songket cloth and write down the answers.

Keywords: *Worth Comparison, Hypothetical Learning Trajectory, PMRI Approach.*

1. PENDAHULUAN

Kehidupan sehari-hari akhirnya memotivasi para pendidik matematika Indonesia untuk menemukan proses pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan teknis ke arah reformasi pendidikan matematika yang berdasarkan pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. (Sembiring, Hoogland, & Dolk, 2010). Pendekatan pembelajaran tersebut adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang merupakan hasil adaptasi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) dan telah diselaraskan dengan kondisi budaya, geografi dan kehidupan masyarakat Indonesia pada umumnya (Soedjadi R., Inti Dasar-dasar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia, 2010).

Penggunaan nilai-nilai kebudayaan dalam pembelajaran di sekolah merupakan salah satu prinsip pengembangan kurikulum yang terdapat pada standar isi yang menyatakan bahwa kurikulum memiliki peranan konservatif dimana kurikulum sebagai sarana untuk mentransmisikan nilai-nilai warisan budaya masa lalu yang dianggap masih relevan dengan masa kini kepada generasi muda (Depdiknas, 2016). Konteks budaya digunakan untuk merangsang petualangan anak karena mudah diingat, anak terlibat langsung di dalamnya dan berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari anak. Penggunaan konteks kebudayaan suatu daerah dianggap dapat menunjang penelitian ini dimana dalam pendekatannya menggunakan PMRI. Dalam pembelajaran matematika disekolah belum banyak penggunaan situasi dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak mengalami sendiri aktivitas matematika tersebut. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan pendekatan PMRI yang berlandaskan “*mathematics as human activity*” dan “*mathematics must be connected to reality*”.

Hal ini tentu membuat kain songket memiliki kesan tersendiri sehingga menarik bagi siswa. telah dilakukan berbagai penelitian yang menggunakan pendekatan PMRI dengan konteks budaya sumatera selatan dalam pembelajaran matematika. Triyani (2011) menggunakan konteks cerita rakyat dayang merindu untuk pembelajaran Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK), Lestariningsih (2012) mendesain pembelajaran statistika dengan menggunakan konteks Legenda Pulau Kemaro, dan Hamidah (2013), menggunakan cerita rakyat sebagai konteks pada pembelajaran perbandingan senilai. Peneliti-peneliti ini mengatakan bahwa hal tersebut dapat memotivasi siswa dan memfasilitasi siswa dalam memahami konsep matematika. Triyani (2011) menyarankan unsur

matematis konteks budaya dapat dimodifikasi sesuai keperluan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Penggunaan nilai-nilai kebudayaan dalam pembelajaran di sekolah merupakan salah satu prinsip pengembangan kurikulum yang terdapat pada standar isi yang menyatakan bahwa kurikulum memiliki peranan konservatif dimana kurikulum sebagai sarana untuk mentransmisikan nilai-nilai warisan budaya masa lalu yang dianggap masih relevan dengan masa kini kepada generasi muda (Depdiknas, 20016). Konteks budaya digunakan untuk merangsang petualangan anak karena mudah diingat, anak terlibat langsung di dalamnya dan berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari anak. Penggunaan konteks kebudayaan suatu daerah dianggap dapat menunjang penelitian ini dimana dalam pendekatannya menggunakan PMRI.

Suatu proses pembelajaran ideal tidak bisa dipisahkan dengan proses perencanaan dan desain pembelajaran (Wijaya, 2009). Merencanakan suatu pembelajaran yang ideal dan dapat dipahami siswa bukanlah hal yang mudah. Kenyataan di lapangan, seringkali rancangan pembelajaran yang telah disusun tidak sesuai dengan pelaksanaan dikarenakan respon siswa yang muncul tidak terduga.

Berdasarkan penjelasan diatas peneliti menyimpulkan bahwa siswa membutuhkan pembelajaran yang menggunakan konteks visual untuk membuat suatu pembelajaran yang ideal diperlukan perencanaan pembelajaran yang juga memuat dugaan lintasan belajar siswa. Sehingga penelitian yang akan dikaji ini berjudul “*HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY* PADA MATERI PERBANDINGAN SENILAI DENGAN PENDEKATAN PMRI KONTEKS BUDAYA SUMATERA SELATAN DI SMP PTI PALEMBANG”

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *design research* menurut Plomp dalam Rudhito (Rudhito, 2019) mendefinisikan *design research* sebagai sebuah metode yang sesuai untuk mengembangkan solusi (penyelesaian) berdasarkan penelitian yang sesuai untuk mengembangkan atau memvalidasi suatu teori tentang proses belajar dan sejenisnya. *Design Research* juga diartikan sebagai suatu metode yang bertujuan mengembangkan Local Instractions Theory dengan bekerjasama antara peneliti dan guru meningkatkan kualitas pembelajaran (Gravemeijer & Eerde, 2009). Penelitian ini mengikut kepada model (Gravemeijer & Cobb, 2010) yang menyatakan bahwa ada tiga tahap dalam pelaksanaan penelitian *design research*, yaitu:

- 1) Tahap Persiapan dan Perancangan

Dalam tahap ini, peneliti melakukan kajian literature sebagai langkah awal persiapan untuk

melakukan penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan kajian literature tentang HLT, PMRI, materi perbandingan, Konteks Budaya Sumatera Selatan.

2) Tahap Eksperimen Pengajaran

Tahap ini merupakan tahap uji coba HLT pada suasana pembelajaran sesungguhnya untuk menginvestigasi apakah HLT sesuai dengan proses pembelajaran sebenarnya. Pada tahap ini peneliti sudah mempersiapkan draf desain HLT, hasil dari tahap ini kemudian akan dianalisis secara retrospektif,

3) Tahap Analisis Retrospektif

Pada tahap ketiga, analisis retrospektif dilakukan dengan membandingkan HLT yang telah didesain dengan proses pembelajaran yang berlangsung. Tujuan dari *Retrospective Analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan *local instructional theory* (LIT).

Berikut beberapa teknik pengumpulan yang dilakukan peneliti :

1. Wawancara

Menurut Ensterberg dalam Sugiyono, wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu (Sugiyono, 2007). Wawancara (interview) adalah sebuah yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara (Arikunto, 2010:198). Wawancara terhadap dilakukan untuk mengetahui lebih jelas mengenai tugas- tugas yang mana yang dirasa sulit oleh siswa selain dari jawaban tugas-tugas pada bahan ajar yang dikerjakan siswa.

2. Lembar kerja siswa

Lembar Kerja Siswa ini berguna untuk mengetahui proses berpikir siswa pada saat pembelajaran. Data dikumpulkan melalui soal- soal yang dikerjakan oleh siswa ketika HLT diterapkan, kemudian hasilnya untuk mengetahui keakuratan dari HLT yang dibuat dengan lintasan belajar sesungguhnya. Jika penelitian sudah diselesaikan maka rumusan masalah yang ditentukan di awal pun terjawab, serta tujuan dari penelitian berhasil dicapai yaitu untuk mengetahui lintasan belajar siswa dengan pendekatan PMRI berkonteks kebudayaan Sumatera Selatan pada materi perbandingan senilai.

3. Tes Tertulis

Pada penelitian ini, peneliti akan melaksanakan tes yang berguna untuk mengetahui kemampuan dasar yang dimiliki siswa. Agar dapat membantu siswa memahami materi lanjutan.

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu (Sugiyono, 2007). Data yang dikumpulkan berupa rekaman pada saat wawancara, video proses pembelajaran pada siswa non

subjek dan siswa subjek, serta foto aktivitas pembelajaran. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut (Sugiyono, 2007) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara analisis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, dan membuat kesimpulan yang mudah dipahami semua orang.

a) Validitas

Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2007). Untuk mendapatkan data yang valid pada penelitian ini maka proses-proses pengumpulan data dilakukan dengan cermat dan tekun, lalu dilakukan triangulasi pengecekan data, serta penelitian akan dilengkapi dengan bukti-bukti penelitian seperti foto, video serta rekaman suara.

Data-data hasil penelitian kemudian diuraikan secara rinci, jelas dan sistematis agar dapat dipahami oleh orang lain yang mencoba menerapkan penelitian ini. Dari beberapa rangkaian kegiatan yang disebutkan bertujuan untuk mencapai ketepatan antara data yang terjadi pada obyek dengan data yang peneliti laporkan sehingga data-data tersebut dapat dikatakan valid.

b) Reliabilitas

Susan Stainback dalam Sugiyono menyatakan bahwa reliabilitas berkenaan dengan derajat konsistensi dan stabilitas data atau temuan (Sugiyono, 2007). Dalam penelitian kualitatif reliabilitas dilakukan dengan melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian. Proses audit atau pengecekan data pada penelitian ini dilakukan pada keseluruhan proses penelitian yang dilakukan dengan bimbingan dari dosen pembimbing serta akan dilengkapi dengan bukti-bukti penelitian agar data-data hasil penelitian ini dapat dikatakan reliabel.

3. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan sebuah penerapan desain dugaan alur pembelajaran siswa atau *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada pokok bahasan materi perbandingan senilai yang menggunakan pendekatan PMRI dengan konteks kebudayaan yang ada di Sumatera Selatan yaitu Kain Songket yang kemudian akan dianalisis secara retrospektif untuk melihat kevalidan antara desain dugaan yang dibuat dengan alur pembelajaran siswa yang sesungguhnya, sebelumnya data yang terkumpul analisis dengan menggunakan pendekatan analisis data metode penelitian kualitatif. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode *design research* dengan tipe *validation study*, yang bertujuan untuk mengembangkan teori

HLT yang sudah ada sebelumnya. Menurut Gravemeijer & Cobb ada tiga tahap pelaksanaan penelitian *design research* yaitu: a) Tahap Persiapan dan Perancangan, b) Tahap Eksperimen Pengajaran c) Tahap Analisis Retrospektif. Berikut tabel tahapan penelitian.

Berikut jabaran tahapan penelitian diatas:

1. Persiapan Penelitian (*Preparing for the Experiment*)

Pada tahap persiapan penelitian ini, aktivitas yang peneliti lakukan adalah menggali informasi-informasi tentang penelitian yang akan dilakukan, diskusi dengan dosen pembimbing dan berbagai persiapan lainnya. Agar dapat mempersiapkan penelitian dengan matang sehingga mempunyai dasar yang kuat dalam mendesain penelitian yang akan dilakukan.

Adapun kegiatan-kegiatan tersebut peneliti rincikan lagi sebagai berikut:

a) Mengkaji Literatur

Peneliti melakukan kajian literatur yang berkaitan tentang *Hypothetical Learning Trajectory* yaitu terkait pengertiannya, hal-hal apa saja yang dimuat didalamnya, bagaimana cara mendesainnya, serta keterkaitannya dengan LKS yang akan didisain. Selanjutnya peneliti juga memahami bahwa HLT terdiri dari 3 komponen yaitu 1) Tujuan Pembelajaran, 2) Aktivitas Pembelajaran dan 3) Hipotesis berpikir siswa. Dimana dalam mendesainnya itu harus berlandaskan teori yang sudah ada sebelumnya, serta aktivitas pada HLT harus disesuaikan dengan LKS yang akan dibuat agar tujuan- tujuan pembelajaran dalam HLT dapat tercapai dengan baik. Selain itu konjektur berpikir siswa pun harus direncanakan dengan baik, untuk merencanakannya peneliti mengkaji penelitian-penelitian tentang kesalahan yang berbalik nilai dilakukan siswa dalam mengerjakan perbandingan

b) Menentukan Konteks

Konsep abstrak yang ada di matematika akan lebih mudah di dekati dengan bentuk-bentuk nyata yang terbangun dalam produk- produk yang ada di masyarakat (Budianto & Setianingsih, 2019). Konteks yang digunakan tidak hanya nyata namun juga harus benar- benar dapat dibayangkan oleh siswa agar mereka dapat dengan mudah membangun konsep-konsep mereka.

Konteks Kain Songket ini menggunakan songket dengan waktu sebagai *starting point*. Dimana persoalan dibuat terstruktur seperti tahapan pada pembelajaran PMRI agar siswa dapat menemukan konsep formal dari perbandingan senilai itu sendiri.

c) Mendesain Iceberg

Setelah mempelajari desain HLT dari penelitian (Nofriati, Hartono, & Somakim, 2019) yang akan dikembangkan nantinya, peneliti selanjutnya mendesain tahapan pembelajaran PMRI atau iccheng dengan konteks Kain Songket yang sudah dikaji sebelumnya. Selanjutnya iceberg ini akan

digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan desai HLT pada penelitian ini.

d) Mendesain HLT

Berdasarkan kajian literature, penentuan konteks dan rancangan iceberg yang sudah peneliti lakukan, selanjutnya peneliti mendesain dan mengembangkan HLT dengan konteks Kain Songket. Seperti yang sudah disebutkan, bahwa dalam pendesaian HLT ini mengembangkan teori HLT dari (Nofriati, Hartono, & Somakim, 2019). Berlandaskan aktivitas dan tujuan pembelajaran pada HLT tersebut peneliti mengembangkan HLT dengan fokus materi perbandingan senilai menggunakan konteks Kain Songket pada penelitian ini yaitu:

1) Tujuan Pembelajaran:

Tujuan pembelajaran pada penelitian ini peneliti kembangkan menjadi 3 yaitu:

1. Siswa mengenal dan mengidentifikasi bentuk perbandingan senilai
2. Siswa menemukan konsep perbandingan senilai yaitu $\frac{a1}{b1} = \frac{a2}{b2}$
3. Siswa dapat menyelesaikan persoalan perbandingan senilai dengan menggunakan konsep perbandingan senilai.

2) Aktivitas Pembelajaran

Adapun aktivitas pembelajarannya sebagai berikut:

1. Pada perbandingan senilai aktivitas berupa: menuliskan hubungan antara kain songket dan waktu pengerjaan yang dibutuhkan.
2. Memasukkan data pada tabel rasio, menyederhanakan dua perbandingan dan menuliskan kesimpulan dari seluruh pembelajaran.
3. Siswa mengerjakan persoalan perbandingan senilai dengan menggunakan konsep perbandingan senilai yang mereka temukan sebelumnya.

3) Konjektur Berpikir Siswa

Berikut ini konjektur berpikir siswa yang peneliti duga:

1. Konjektur berpikir siswa aktivitas 1:

Pada persoalan perbandingan senilai siswa akan menjawab hubungan yang terjadi adalah jika semakin banyak kain songket yang dibuat maka akan semakin banyak waktu yang dibutuhkan, siswa menjawab dengan model mereka sendiri.

2. Konjektur berpikir siswa aktivitas 2:

Siswa akan membagi langsung kain songket dan waktu yang diperlukan untuk membuat kain songket.

3. Konjektur berpikir siswa aktivitas 3:

Siswa akan menyederhankan kedua perbandingan, kemudian siswa akan mengurangi kain songket yang rusak, lalu siswa menuliskan kesimpulan dari konsep perbandingan senilai.

e) Mendesain LKS

Peneliti juga pada tahap ini mendesain LKS, Adapun soal yang diberikan sesuai dengan aktivitas yang telah disebutkan pada desain HLT awal, dengan tampilan LKS yang sangat sederhana, tidak terlalu banyak warna dan tidak terlalu interaktif. Hanya dipenuhi dengan instruksi dalam kalimat dengan gambar yang minim.

f) Mendesain RPP

Peneliti mendesain RPP tentang kesesuaian rencana pembelajaran dengan HLT dan karakteristik PMRI. Struktur RPP dirancang menggunakan struktur RPP satu lembar, sehingga peneliti mendeskripsikan tiap kegiatan secara ringkas tanpa penjabaran yang detail dengan alokasi waktu yang digunakan 1 x 40 menit untuk dua kali pertemuan. Poin-poin yang dilampirkan dalam desain RPP, antara lain :

- 1) Kegiatan awal yaitu pembukaan, peneliti mengawali dengan salam
- 2) Kegiatan inti, meminta siswa mengerjakan LKS, dan membahas nya secara bersama-sama.
- 3) Kegiatan penutupnya guru mempersilahkan murid yang ingin bertanya, menutuo pembelajaran dengan salam.

2. *Teaching Experiment*

Tahap *teaching experiment* ini dilakukan pada minggu ketiga bulan oktober, dengan objek penelitian yaitu siswa kelas VII di SMP PTI Palembang. Dengan banyak objek yaitu 32 siswa. Dengan banyak objek yaitu 32 siswa, kemudian pengajaran akan diawasi oleh guru mata pelajaran yang lebih memahami kemampuan siswa serta peneliti bertindak sebagai guru model.

Penelitian dimulai pukul 08.00 WIB sampai pukul 09.30 WIB. Pada saat kelas dimulai, peneliti menjelaskan terlebih dahulu tentang materi yang akan diajarkan, yaitu tentang perbandingan senilai. Setelah siswa memahami tentang perbandingan senilai, siswa diberikan LKS untuk menerapkan dan memvalidasi HLT yang sudah dirancang, dan untuk mengetahui apakah siswa sudah memahami materi yang telah dijelaskan.

4. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN

Ditinjau dari pengkajian literatur mengenai struktur-struktur dasar penelitian serta budaya yang ada di Sumatera Selatan yang didesain sedemikian rupa dengan 4 aktivitas pembelajaran

menggunakan konteks Kain Songket. HLT yang sudah dikembangkan kemudian diterapkan pada tahap *teaching experiment* karena penelitian ini hanya melalui 1 siklus penelitian, hasil dari penerapan pada *teaching experiment* tersebut dianalisis retrospektif untuk melihat kevalidan antara HLT dan lintasan belajar yang sesungguhnya.

Konteks yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu Kain Songket adapun konteks menurut Hamidah, dkk. yaitu “Konteks tidak hanya yang bersifat riil atau nyata tetapi juga sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa” (Hamidah, putri & somakim, 2017). Konteks Kain Songket ini cukup efektif untuk mendukung pembelajaran sebagai *starting point* pada tahapan pembelajaran PMRI karena konteks kain songket yang dihasilkan dan waktu pengerjaan yang dihabiskan.

Dikatakan dapat dibayangkan dengan baik oleh siswa yaitu terlihat dari cara siswa memodelkan dengan simbol yang sudah dirancang untuk siswa. Terlihat pada gambar lembar jawaban LKS 1, LKS 2 dan LKS 3 siswa memodelkan dengan baik apa yang mereka pikirkan. Meskipun ada yang bingung dalam menentukan banyak jaring yang bisa dibeli seperti pada transkrip aktivitas 1 persoalan perbandingan senilai.

Salah satu karakteristik PMRI yaitu menggunakan model atau jembatan sebagai instrument vertikal, dimana penjabaran karakteristik ini menurut (Andinasari 2016) adalah “Perhatian diarahkan pada pengembangan model, skema dan simbolisasi daripada mentransfer rumus atau matematika formal secara langsung”. Menurut Zulkardi dalam (Utari, 2021) Level pembelajaran PMRI mengacu pada level dalam pembelajaran RME. Terdapat empat level dalam pembelajaran RME, yaitu: situasional, *model-of*, *model-for* dan formal. Pembelajaran yaitu menggunakan model yang berupa simbol-simbol atau biasa disebut *model of*, agar siswa dapat membayangkan dengan baik konteks yang dikembangkan menjadi persoalan matematika tersebut.

Seperti yang diungkap oleh Dole dan yang lainnya yang dikutip oleh (Utari, 2017) “Siswa dikatakan bernalar dalam perbandingan, Ketika siswa memahami adanya hubungan perkalian dan pembagian (*multiple thinking*) bukan hubungan penjumlahan dan pengurangan (*addictive thinking*) dalam menyelesaikan masalah perbandingan”. Aktivitas 2 pada penelitian ini sudah dianggap efektif untuk mengembangkan penalaran siswa dalam materi perbandingan ini, karena mayoritas siswa sudah menyelesaikannya dengan perkalian dan pembagian.

Menurut (Rahmawati, dkk. 2018) yang menyimpulkan dari peneliti-peneliti sebelumnya menyebutkan tentang bagaimana mengembangkan proses pemikiran proposional diantaranya “Dorong diskusi dan percobaan dalam memprediksi dan membandingkan rasio. Bantu anak membedakan antara perbandingan proposional dengan menyediakan contoh dari masing-masing dan

mendiskusikan perbedaannya, dan sebagainya. Serta sadari bahwa metode simbolik atau mekanis, seperti algoritma kali silang, untuk penyelesaian proporsi tidak mengembangkan penalaran proposional dan sebaliknya tidak diperkenalkan sampai siswa memiliki banyak pengalaman dengan metode intuitif dan konseptual.

Mengacu pada teori Rahmawati, dkk. Aktivitas ke-2 ini memenuhi kriteria untuk siswa memiliki banyak pengalaman sebelum sampai ke konsep formal perbandingan. Aktivitas ini dianggap cukup efektif untuk siswa lebih memahami bentuk perbandingan senilai karena tidak ada siswa yang mengalami kesulitan dalam pengerjaannya, namun harus ada penambahan yaitu lebih menekankan siswa untuk menyebutkan ciri perbandingan senilai serta bentuk soal yang sederhana agar kriteria lain untuk mengembangkan proses pemikiran proposional dapat dipenuhi. Aktivitas ke 3 konjektur yang keluar memang sesuai dengan dugaan peneliti, karena awalnya siswa bingung dengan maksud tujuan soal dikarenakan ada pengurangan songket yang rusak, tetapi setelah dibimbing para siswa mampu menyelesaikan soal tersebut.

“Meskipun para siswa dapat menyelesaikan masalah perbandingan menggunakan perbandingan kali silang, tetapi hal tersebut menyebabkan pengetahuan para siswa hanya sebatas prosedur dan tidak meningkatkan kemampuan penalaran mereka” menurut Cramer, dll. Dalam (Utari, 2021).

Berdasarkan proses pengembangan perangkat dengan memperhatikan dugaan lintasan belajar siswa menggunakan metode penelitian desain pembelajaran (*design research*), dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Lintasan belajar siswa yang berkembang dari tahap informal ke tahap formal untuk memahami materi Perbandingan Senilai berawal dari Situasional dapat dilihat pada pengembangan model. Pada level model of, siswa dapat mengetahui waktu pengerjaan dari kedua motif songket. Pada level model for, siswa mampu menyelesaikan perbandingan senilai lalu menyederhankannya dengan bantuan tabel rasio maka siswa dapat menemukan konsep formal dari perbandingan senilai. Setelah pencapaian beberapa konsep dasar untuk memahami materi Perbandingan Senilai, siswa menyelesaikan persoalan masalah kontekstual tersebut pada level formal matematika dengan menggunakan konsep perbandingan matematika formal.
2. Perangkat pembelajaran pada materi perbandingan senilai dikembangkan dengan menggunakan model *design research* yang dimodifikasi. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan model ini terdiri dari 3 tahap yaitu: Tahap Persiapan Penelitian, Tahap *Teaching Experiment*, dan tahap Analisis Retrospektif. Dengan menggunakan model ini,

dihasilkan perangkat pembelajaran yang valid untuk materi Perbandingan Senilai dengan pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Perangkat pembelajaran yang dihasilkan (terlampir pada Lampiran) meliputi: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

3. Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) efektif untuk mengajarkan materi Perbandingan Senilai di kelas VII SMP. Hal ini ditunjukkan oleh Kemampuan guru mengelola pembelajaran menjadi efektif, Aktivitas siswa yang efektif, Respon siswa terhadap pembelajaran yang positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amador, Julie, & Lamberg, T. (2013). Learning Trajectories, Lesson Planning, Affordances, and Constraints in the Design and Enactment of Mathematics Teaching. *Mathematical Thinking and Learning*, 15, 146–70.
- Arends, R. (2017). *Learning To teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2016). *Matematika Studi dan Pengajaran*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Ayu, F. (2014). *Penelitian kualitatif (dasar-dasar dan aplikasi)*. Malang.
- Clements, Douglas, H., & Sarama, J. (2014). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge.
- Depdiknas. (2016). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan.
- Dina Novrika, d. (2016). Desain Pembelajaran Materi Refleksi Menggunakan Motif Kain Batik Untuk Siswa Kelas VII. *Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*, 609.
- Ellis, A. (2013). *Teaching Ratio and Proportion in the Middle Grades*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Empson, S. B. (2011). On the Idea of Learning Trajectories: Promises and Pitfalls. *The Mathematics Enthusiast*, 8, 571–96.
- Fajriyah, E. (2018). Peran Etnomatematika Terkait Konsep Matematika Dalam Mendukung Literasi. *Prisma 1*.
- Fuadiah, N. F. (2017). a) Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Bilangan Negatif Berdasarkan Teori Situasi Didaktis Di Sekolah