

Pengembangan Hipotesis Trayektori Pembelajaran Untuk Konsep Pecahan

Oleh:

Elisabet Ayunika Permata Sari

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

ABSTRACT

Different meanings of fraction are one of many causes of difficulties on fraction learning. Although students could represent shaded area with a fraction properly, it does not mean that they grasped the meanings of fraction. Students should be given opportunities to explore the meanings of fractions found in contextual situations. Realistic mathematics approach is in line with such a paradigm. Contextual problems are not merely as the field of concept application but as the starting point to construct or extend the understanding of concept. Mathematical ideas which are potential to be constructed from contextual situations are developed into a hypothetical learning trajectory. This paper will discuss a hypothetical learning trajectory to extend understanding in learning fractions.

Keywords: *hypothetical learning trajectory, fractions, realistic mathematics*

I. Pendahuluan

Banyak penelitian tentang pembelajaran pecahan berangkat dari kenyataan bahwa konsep pecahan adalah salah satu konsep yang cukup sulit untuk dipahami oleh para siswa khususnya siswa SD. Menurut Ma (1999), kesulitan tidak hanya ditemui dalam mempelajari pecahan tetapi juga dalam mengajarkan konsep pecahan. Walaupun siswa dapat menyatakan daerah arsiran dengan pecahan secara benar, hal tersebut tidak lantas menjadi bukti bahwa mereka telah memahami pecahan secara utuh. May (1998) mengusulkan pentingnya pembelajaran pecahan yang lebih memberi kesempatan pada siswa untuk aktif melakukan partisi obyek. Pendapat tersebut mengandung konsekuensi bahwa pembelajaran lebih befokus pada siswa (*students centred learning*).

Dalam kenyataannya, khususnya di Indonesia, pembelajaran yang berfokus pada guru lebih banyak dijumpai di kelas. Siswa-siswa juga cenderung menjadi pasif dengan hanya menerima penjelasan dari guru tanpa aktif mengkonstruksi pemahamannya sendiri (Mujib, 2010). Salah satu gerakan reformasi yang giat dilakukan untuk menjawab keprihatinan tersebut adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI yang sejalan dengan paham konstruktivisme mencoba mewujudkan pembelajaran matematika yang lebih bermakna dengan siswa sebagai pusat pembelajaran. Walaupun beberapa sekolah telah mulai menerapkan PMRI, usaha meningkatkan kompetensi guru dalam membangun pembelajaran matematika yang realistik masih merupakan tantangan yang cukup berat (Sembiring, 2010). Guru banyak membutuhkan dukungan misalnya berupa contoh model pembelajaran matematika realistik. Salah satu alat bantu dalam membangun

pembelajaran matematika realistik adalah dengan mengembangkan hipotesis trayektori pembelajaran.

Makalah ini akan membahas tentang bagaimana mengembangkan hipotesis trayektori pembelajaran berbasis matematika realistik untuk memperluas pemahaman siswa mengenai konsep pecahan. Tujuan pengembangan ini adalah untuk membantu guru dalam membangun hipotesis trayektori pembelajaran.

II. Hipotesis Trayektori Pembelajaran pada Pengenalan Konsep Pecahan

Pengembangan hipotesis trayektori pembelajaran merupakan suatu cara untuk menjabarkan aspek-aspek pedagogik dalam pembelajaran matematika yang berorientasi pada pemahaman konsep. Hipotesis trayektori pembelajaran terdiri dari tujuan pembelajaran, masalah-masalah matematika yang akan digunakan untuk mendukung pemahaman siswa dan hipotesis mengenai proses pembelajaran siswa (Simon, 1995 dalam Simon & Tzur, 2004). Menurut Bakker (2004), hipotesis trayektori pembelajaran merupakan jembatan antara teori instruksional pembelajaran dan proses pembelajaran di kelas sesungguhnya. Berdasarkan teori instruksional pembelajaran, dirumuskan berbagai ide matematis yang menjadi fokus dalam tahap pembelajaran. Masalah-masalah kontekstual yang bersesuaian dengan ide-ide matematis tersebut kemudian dikembangkan untuk pembelajaran di kelas.

Dalam pembelajaran mengenai pengenalan konsep pecahan, pengembangan hipotesis trayektori pembelajaran dimulai dari mengidentifikasi konsep pecahan yang ingin dibangun dan merumuskan tujuan pembelajaran. Berdasarkan Lamon (2001, dalam Anderson & Wong, 2007), pecahan dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Interpretasi	Contoh pada Pecahan $\frac{3}{4}$
Bagian dari keseluruhan	3 bagian dari 4 bagian yang sama besar dari suatu objek atau sekumpulan objek
Pengukuran	$\frac{3}{4}$ sebagai jarak 3 unit (unit $\frac{1}{4}$ -an) dari bilangan 0 pada garis bilangan
Hasil bagi	3 dibagi 4 orang, $\frac{3}{4}$ adalah bagian yang diperoleh tiap orang
Operator	$\frac{3}{4}$ dari suatu objek
Rasio	3 bagian semen banding 4 bagian pasir

Tabel 1. Interpretasi Pecahan (Lamon 2001, dalam Anderson & Wong, 2007)

Siswa dikatakan memiliki pemahaman yang utuh tentang makna pecahan jika ia dapat membangun hubungan antara berbagai interpretasi pecahan. Aspek lain dari pemahaman mengenai makna pecahan adalah kemampuan membangun hubungan antara representasi pecahan yang berbeda-beda (Cathcart, Pothier, Vance, & Bezuk,

2006 dalam Anderson & Wong, 2007). Representasi tersebut meliputi simbol lisan atau tulisan, benda manipulasi, gambar dan situasi dunia nyata. Selain interpretasi dan representasi pecahan, ide-ide matematis lainnya yang penting untuk dibangun oleh siswa antara lain, bahwa bagian-bagian yang menyatakan pecahan tidak harus kongruen untuk dapat dikatakan sama besar (Fosnot & Dolk, 2002).

Setelah tujuan pembelajaran dan ide-ide matematis teridentifikasi, masalah-masalah kontekstual yang bersesuaian dengan tujuan pembelajaran didesain. Sesuai dengan karakteristik matematika realistik, pemberian masalah-masalah kontekstual bertujuan agar siswa dapat aktif mengkonstruksi pemahamannya sendiri dengan lebih bermakna. Hipotesis trayektori pembelajaran yang didesain berdasarkan teori-teori di atas dijabarkan dalam tabel di bawah ini:

Tujuan Pembelajaran	Ide Matematis	Masalah Kontekstual
1. Siswa dapat mengkonstruksi makna pembagian adil	<ul style="list-style-type: none"> Dalam pembagian adil, bagian tidak harus kongruen untuk dapat dikatakan sama besar Semakin banyak suatu objek dibagi, semakin kecil setiap bagian yang diperoleh Dalam membandingkan pecahan, ukuran keseluruhan objek harus sama 	<ul style="list-style-type: none"> Masalah 1: Membagi sebuah kue untuk 4 orang Masalah 2: Menambah banyak orang yang terlibat dalam pembagian adil
2. Siswa dapat menentukan pecahan sederhana sebagai hasil dari pembagian adil	<ul style="list-style-type: none"> Pecahan sebagai bagian dari suatu keseluruhan objek Pecahan sebagai hasil bagi Pecahan biasa sebagai perulangan dari pecahan satuan 	<ul style="list-style-type: none"> Masalah 3: Membagi 3 kue untuk 4 orang Masalah 4: Menentukan $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{2}$ bagian dari sejumlah coklat
3. Siswa dapat menggunakan pecahan sebagai satuan pengukuran	Pecahan biasa sebagai pecahan satuan	<ul style="list-style-type: none"> Masalah 5: Menentukan posisi semut menggunakan pecahan satuan

Tabel 2. Hipotesis Trayektori Pembelajaran untuk Konsep Pecahan (Sari, 2011)

Telah dikemukakan sebelumnya bahwa hipotesis trayektori pembelajaran juga terbangun atas hipotesis tentang proses pembelajaran di kelas. Berikut ini contoh

hipotesis tentang proses pembelajaran sebagai bagian dari hipotesis trayektori pembelajaran pada Tabel 2.



Diskusi kelas:

Dalam diskusi kelas, topic pertama diskusi adalah tentang strategi siswa dalam membagi secara adil. Masing-masing kelompok mungkin menggunakan strategi yang berbeda dalam membagi kue. Siswa diminta untuk menilai apakah setiap kelompok membagi kue secara adil. Diskusi selanjutnya adalah tentang representasi dan interpretasi hasil pembagian adil. Interpretasi pecahan dapat dieksplorasi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan, misalnya “Bagaimana caramu memperoleh $\frac{1}{4}$?”, “Apa yang kamu maksud dengan ‘3’ dan ‘4’ dalam $\frac{3}{4}$?”.

Gambar 1. Contoh Hipotesis tentang Proses Pembelajaran (Sari, 2011)

III. Metode Penelitian

Pengembangan hipotesis trayektori pembelajaran ini merupakan bagian dari sebuah penelitian desain yang berjudul “Supporting Students’ Development of Early Fraction Learning”. Subyek penelitian ini adalah 28 siswa kelas 3 sebuah sekolah

dasar di Surabaya. Terdapat 3 tahap dalam penelitian ini, yaitu (1) persiapan, (2) pembelajaran di kelas, dan (3) analisis.

Dalam pengumpulan data, aktivitas siswa dalam memecahkan masalah-masalah kontekstual dan diskusi kelas direkam untuk menguji hipotesis trayektori pembelajaran yang telah dibuat. Pengumpulan data juga dilakukan melalui hasil kerja siswa, hasil pretes dan postes serta hasil wawancara dengan siswa. Proses pembelajaran di kelas dilakukan sebanyak 6 pertemuan.

Transkrip data video, transkrip wawancara dengan siswa dan hasil kerja siswa dianalisis secara kualitatif dan retrospektif. Analisis secara retrospektif merujuk pada analisis data dengan membandingkan hipotesis trayektori pembelajaran dengan pembelajaran di kelas. Analisis secara retrospektif dilakukan tidak hanya setelah seluruh proses pembelajaran di kelas selesai tetapi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil analisis pembelajaran dalam suatu pertemuan, dimungkinkan adanya perubahan terhadap hipotesis trayektori pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. Hal tersebut dilakukan apabila proses pembelajaran yang terjadi pada siswa ternyata jauh berbeda dengan trayektori pembelajaran yang telah direncanakan.

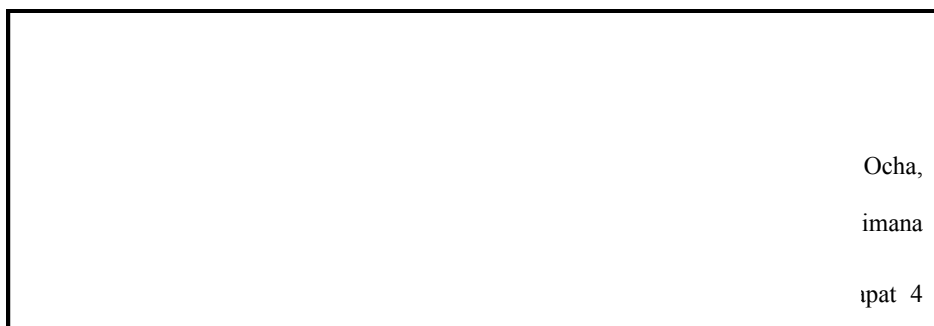
IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dalam pelaksanaan proses belajar mengajar di kelas, hipotesis trayektori pembelajaran diuji dengan melihat kesesuaiannya dengan proses belajar siswa. Prediksi yang telah dibuat mengenai strategi siswa maupun jawaban siswa tidak selalu tepat. Hal tersebut merupakan hal yang wajar karena siswa memiliki pemahaman yang berbeda-beda terhadap suatu konsep maupun dalam memandang solusi dari sebuah masalah. Salah satu contoh hasil kerja siswa ditunjukkan pada Gambar 2. Dengan memberikan masalah kontekstual yang cukup terbuka, terlihat bahwa kontribusi siswa terhadap proses belajar mereka sendiri ternyata cukup kaya. Beberapa siswa bahkan menunjukkan proses belajar yang sudah lebih jauh daripada yang diperkirakan, misalnya ada siswa yang telah menggunakan notasi penjumlahan pecahan.



Gambar 2. Contoh Hasil Kerja Siswa dalam Masalah Membagi 3 Kue untuk 4 Anak (Sari, 2011)

Dengan menyusun sebuah hipotesis trayektori pembelajaran, guru juga mendapatkan gambaran mengenai pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada siswa dalam memfasilitasi mereka membangun ide-ide matematis pada konsep pecahan. Hal itu sesuai dengan pendapat Hadi (2005) bahwa guru seharusnya tidak mentransfer konsep matematis tetapi menyediakan pengalaman belajar yang menstimulasi aktivitas siswa dalam membangun konsep-konsep matematis. Gambar 3 menunjukkan cuplikan percakapan antara guru dan siswa di mana guru memberikan pertanyaan kepada siswa untuk menstimulasi pemahaman siswa terhadap notasi pecahan yang digunakan.



Gambar 3. Penjelasan Siswa pada Jawaban Masalah Membagi Kue (Sari, 2011)

Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa hipotesis trayektori pembelajaran yang telah disusun, bersesuaian terhadap proses pembelajaran di kelas dan mendukung siswa dalam memperluas pemahaman mengenai konsep pecahan. Hal itu ditunjukkan antara lain, siswa-siswa dapat memberikan alasan saat dalam pembagian adil, walau bentuk potongan yang dihasilkan berbeda, potongan-potongan tersebut sama besar karena pecahan yang dihasilkan tetap sama. Untuk membandingkan pecahan, siswa-siswa juga lebih menyadari bahwa dalam merepresentasikan perbandingan pecahan, ukuran keseluruhan objek yang dibandingkan harus sama besar. Dengan melibatkan diskret objek dalam masalah pembagian adil, siswa-siswa juga mengkonstruksi makna pecahan yang melibatkan diskret objek.

V. Penutup

Membangun sebuah hipotesis trayektori pembelajaran memang membutuhkan kejelian dan pemahaman terhadap proses belajar yang sedang dialami para siswa. Bertitik tolak dari pemahaman awal siswa, berbagai ide matematis diidentifikasi untuk semakin memperluas pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Melalui permasalahan kontekstual, siswa-siswa diharapkan mengkonstruksi secara aktif ide-ide matematis tersebut. Dalam hal ini, peranan guru adalah memfasilitasi proses belajar siswa dengan menciptakan proses belajar yang interaktif dan memberikan kesempatan seluas-luasnya pada siswa untuk aktif memberikan kontribusi terhadap proses belajarnya sendiri (Hadi, 2005). Dalam mengajar, guru diharapkan tidak hanya terpaku pada kurikulum tetapi juga berinisiatif untuk menjembatani kurikulum dengan situasi nyata yang dihadapi siswa.

Daftar Pustaka

- Anderson, J., & Wong, M. (2007). Teaching common fractions in primary school: Teachers' Reactions to a New Curriculum. In P. L. Jeffery (Ed) *Proceedings of Australian Association for Research in Education 2006. Engaging Pedagogies* (Vol 1 pp. 1-13). Adelaide, (27-30 Nov 2006).
- Bakker, A. (2004). *Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer Tools*. Utrecht: CD-β Press.
- Fosnot, T.F. & Dolk, M. (2002). *Young Mathematicians at Work: Constructing Fractions, Decimals, and Percents*. Portsmouth: Heinemann.

-
- Hadi, S. (2005). *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip.
- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teachers' Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- May, L. (1998). A Sense of Fractions. *Teaching pre K-8*, 28(6), 17, 2/3p.
- Mujib. (2010). Perbandingan antara Proses Pembelajaran Matematika dan Strategi Menyelesaikan Masalah tentang Pecahan oleh Siswa Sekolah Dasar di Sekolah yang Mengimplementasikan PMRI dan yang Tidak Mengimplementasikan PMRI. Mathematics Education Master Thesis. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sari, E. Ayunika P. (2011). *Supporting Students' Development of Early Fraction Learning*. Master Thesis. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Simon, M. & Tzur, R. (2004). Explicating the Role of Mathematical Tasks in Conceptual Learning: An Elaboration of the Hypothetical Learning Trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6, 91-104.