

REPRESENTASI SISWA SEKOLAH DASAR DALAM PEMAHAMAN KONSEP PECAHAN

Wiryanto

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

e-mail: wiryantoro29@yahoo.co.id

Abstrak

Pencantuman representasi sebagai komponen standar proses dalam *Principles and Standarts for School Mathematics* selain kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, dan koneksi cukup beralasan karena untuk berpikir matematis dan mengkomunikasikan ide-ide matematis seseorang perlu merepresentasikannya dalam berbagai bentuk representasi matematis. Selain itu tidak dapat dipungkiri bahwa objek dalam matematika itu semuanya abstrak sehingga untuk mempelajari dan memahami ide-ide abstrak itu tentunya memerlukan representasi. Representasi terjadi melalui dua tahapan, yaitu representasi internal dan representasi eksternal. Wujud representasi eksternal antara lain: verbal, gambar dan benda konkrit. Berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal. Pada penelitian ini, representasi yang digunakan adalah representasi Bruner yang meliputi enaktif (*enactive*), ikonik (*iconic*) dan simbolik (*symbolic*), dimana setiap tahapan akan disajikan model representasi pecahan dengan konsep bagian keseluruhan (*part-two-whole concept*). Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif, dan berdasar pada wawancara berbasis tugas. Penelitian ini untuk mengungkap hakekat dari gejala yang muncul dari subjek penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa telah memahami konsep pecahan (melalui representasi internal siswa) dengan baik pada setiap level teori Bruner dan siswa mampu memahami konsep pecahan pada peralihan (transisi) dari representasi konkrit ke ikonik, dan dari ikonik ke bentuk representasi yang lebih abstrak (representasi simbolik).

Kata Kunci: Representasi, teori Bruner (*enaktif, ikonik, simbolik*), konsep pecahan.

Abstract

The representation as a standard component process of *Principles and Standarts for School Mathematics* in addition to the ability of problem solving, reasoning, communication, and connection is quite reasonable because of thinking mathematically and communicate mathematical ideas need someone representing them in the various forms of mathematical representations. In addition it can not be denied that all of the objects in abstract mathematics to learn and understand abstract ideas that would require representation. The Representation occurs through two stages, There are the internal representation and external representation. Form of external representation include: verbal, pictures and concrete objects. The Thinking about the idea of mathematics that allows someone mind to work on the basis of the idea an internal representation. In this study, the representation used was the covering representation of Bruner that is enactive, iconic and symbolic, where each stage models will be presented with the concept of the fractional representation of the whole (*part-two-whole concept*). In This research includes that exploratory study with a qualitative approach, and based on the task-based interview. This research was reveal the nature of the symptoms that arise from research subjects. The results of showed that the students have understand to the concept of fractions (through an internal representation of students) it will be well at every level of the theory of Bruner and the students are able to understand about the concept of the fractions in transition concrete to the iconic representation, and the iconic form more symbolic representation.

Keywords: Representation, Bruner's theory (*enaktif, ikonik, simbolik*), the concept of fractions.

PENDAHULUAN

Pencantuman representasi sebagai komponen standar proses dalam *Principles and Standards for School Mathematics* selain kebiasaan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi cukup beralasan karena untuk berpikir matematis dan mengkomunikasikan ide-ide matematis seseorang perlu merepresentasikannya dalam berbagai bentuk representasi matematis. Selain itu tidak dapat dipungkiri bahwa objek dalam matematika itu semuanya abstrak sehingga untuk mempelajari dan memahami ide-ide abstrak itu tentunya memerlukan representasi.

Jones (2000: 8) mengatakan bahwa terdapat tiga alasan mengapa representasi merupakan salah satu preoses standar, yaitu: (1) kelancaran dalam melakukan translasi diantara berbagai jenis representasi yang berbeda merupakan kemampuan dasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun suatu konsep dan berpikir matematis, (2) ide-ide matematis yang disajikan guru melalui berbagai representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap siswa dalam mempelajari matematika, (3) siswa membutuhkan latihan dalam membangun representasi sendiri sehingga memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang baik dan fleksibel yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.

Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematis yang ditampilkan siswa dalam suatu upaya untuk mencari suatu solusi masalah yang sedang dihadapinya. Dengan demikian, diharapkan bahwa bilamana siswa memiliki akses representasi-representasi dan gagasan-gagasan yang mereka tampilkan, maka mereka memiliki sekumpulan alat yang siap secara signifikan akan memperluas kapasitas mereka dalam berpikir matematis (NCTM, 2000).

Salah satu konsep matematika yang menjadi fokus penelitian dewasa ini adalah pecahan. Pantazi, dkk. (2009) meneliti mengenai representasi internal pecahan siswa sekolah dasar yang berumur 8–11 tahun yang memiliki kemampuan matematika beragam. Penelitiannya dilatarbelakangi oleh kenyataan bahwa siswa-siswa di daerah Midland, Inggris mengalami kesulitan dalam mengabstraksi konsep pecahan. Ketika siswa ditanya “Apa yang dimaksud dengan pecahan?”, siswa-siswa cenderung menjawab “sesuatu yang sangat kecil”, “lingkaran yang dipotong kecil-kecil”, atau “suatu bentuk dengan banyak garis-garis”.

Pecahan merupakan salah satu konsep yang sulit dipahami dalam matematika sekolah dasar (SD). Hal ini disebabkan karena keabstrakan konsep tersebut, sedangkan siswa sekolah dasar kelas III yang mulai

mempelajarinya, menurut Piaget, masih berada pada tahap operasi konkrit (umur 7–11 tahun). Dimana pada tahap tersebut, ide anak masih dilandasi oleh observasi dan pengamatan pada obyek-obyek nyata, tetapi ia sudah mulai menggeneralisasi atau membagi-bagi (memecah) dengan memanipulasi obyek-obyek sebagai cara untuk mengetahui (Hudojo, 2005:4). Lebih lanjut, Clarke, dkk. mengatakan bahwa konsep pecahan bukan merupakan konsep yang sederhana. Keunikan dari bilangan pecahan, yang berbeda dengan bilangan asli dan bilangan bulat, terkadang menjadikannya sulit untuk dipahami siswa (Pitkethly & Hunting, 1996; Gould, 2005) dan menjadikan sulit untuk dikenalkan kepada siswa (Clarke, dkk., 2007).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menginvestigasi kesulitan-kesulitan dalam memahami dan membelajarkan materi pecahan. Vale (2007) menemukan bahwa siswa akan lebih banyak berpeluang untuk melakukan kesalahan pada operasi pecahan jika pembelajaran materi pecahan hanya menitikberatkan pada menghafal rumus dan prosedur operasi tanpa ada perhatian yang cukup pada makna pecahan. Selain itu, kekomplekan karakteristik dan konsep pecahan membutuhkan tahapan pemahaman yang membuatnya tidak bisa dipahami dalam waktu yang relatif singkat (Yusof dan Malone, 2003). Lebih lanjut penelitian yang dilakukan Clarke, dkk. (2007) menemukan bahwa metode dan strategi pembelajaran yang kurang tepat juga dapat memberikan kontribusi pada miskonsepsi siswa.

Oleh sebab itu melalui penelitian ini diharapkan untuk mempelajari/memahami konsep pecahan, siswa mulai dengan benda-benda nyata kemudian mereka dibimbing untuk memperoleh sesuatu yang abstrak yaitu konsep pecahan. Pertama kali, siswa diajak memanipulasi wakil-wakil (representasi) pecahan berupa benda nyata/konkrit (*enaktif*). Wakil suatu konsep dinamakan *representasi* konsep tersebut. Kemudian kegiatan tersebut dinyatakan dengan gambar-gambar (*ikonik*). Akhirnya, siswa menyatakan konsep tersebut dengan wakil-wakil yang berupa simbol atau notasi matematika (*simbolik*). Dari ketiga kegiatan tersebut, siswa diharapkan dapat memperoleh konsep pecahan. Penggunaan wakil-wakil atau representasi yang tidak tepat dapat mengakibatkan siswa tidak dapat memahami suatu konsep. Selain itu, peralihan (transisi) antar representasi-representasi tersebut juga dapat menyebabkan siswa kehilangan makna dari konsep itu sendiri. Proses perpindahan dari level ikonik menuju simbolik perlu mendapat perhatian dalam pembentukan konsep matematika. Apabila tidak hati-hati, maka proses ini akan menjadi tidak bermakna karena simbol memiliki sifat abstrak dan kosong dari arti (Soedjadi, 2000). Menurut prinsip notasi, pencapaian suatu konsep dan

penggunaan simbol matematika harus secara bertahap, dari sederhana secara kognitif dapat dipahami siswa kemudian perlahan-lahan meningkat ke lebih komplek. Bruner lebih menekankan agar setiap siswa mengalami dan mengenal peristiwa atau benda nyata di sekitar lingkungannya, kemudian menemukan dengan sendiri untuk merepresentasikan peristiwa atau benda tersebut dalam pikirannya. Ini sering dikenal sebagai model mental tentang peristiwa yang dialami atau benda yang diamati dan dikenali oleh siswa.

Berdasarkan hal-hal yang diuraikan di atas, penting untuk mengetahui bagaimana pemahaman siswa sekolah dasar dalam merepresentasi konsep pecahan. Oleh karena itu dilakukan suatu penelitian dengan judul Representasi Siswa Sekolah Dasar dalam Pemahaman Konsep Pecahan

1. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pertanyaan penelitian ini adalah: “Bagaimanakah representasi siswa sekolah dasar dalam pemahaman konsep pecahan bila ditinjau berdasarkan tahapan Bruner?”

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendiskripsikan pemahaman siswa sekolah dasar dalam merepresentasikan konsep pecahan bila ditinjau berdasarkan teori Bruner.

3. Manfaat Penelitian

Setelah penelitian dilakukan, maka hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat:

- Memberi kontribusi terhadap perkembangan teori representasi anak dalam pemahaman konsep pecahan.
- Memberi masukan kepada pembaca yang tertarik dengan topik ini untuk penelitian lebih lanjut.

KAJIAN PUSTAKA

1. Pengertian Representasi dalam Matematika

Tinjauan secara umum representasi dapat diklasifikasi menjadi dua, yaitu representasi internal dan representasi eksternal (Hudojo, 2005; Izsák, Andrew, 2003). Menurut para peneliti bidang pendidikan matematika, ahli kognitif, dan ahli psikologi kognitif, representasi internal merujuk pada istilah *struktur pengetahuan* untuk menjelaskan struktur-struktur mental dimana seseorang melakukan pengkodean (*encoding*), penyimpanan (*storing*), pemanggilan (*retrieving*), atau transformasi informasi (*transforming information*) (Izsák, Andrew, 2003). Sejalan dengan itu, Hudojo (2005) mengungkapkan berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal. Representasi tersebut tidak dapat diamati karena ada di dalam mental (pikiran) seseorang. Untuk mengetahui apa yang dipikirkan, seseorang memerlukan representasi eksternal yang berbentuk verbal, gambar dan benda konkrit. Izsák,

Andrew (2003) mengungkapkan representasi eksternal merujuk pada benda (*artifact*) yang dihasilkan manusia untuk berpikir atau menyampaikan informasi mengenai beberapa konteks yang berbeda dari karya-karya tersebut. Contoh representasi eksternal adalah simbol-simbol matematika, tanda-tanda, karakter, dan signal (Luitel, 2009). Dengan kata lain, representasi internal merujuk pada konstruksi mental (*mental constructs*), sedangkan representasi eksternal pada notasi-notasi material (*material-notations*).

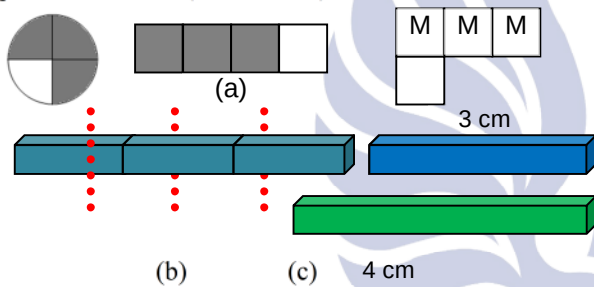
Pendapat tersebut sejalan dengan definisi yang dikemukakan oleh Luitel, Bal Chandra (2009) bahwa ada empat ide mengenai konsep representasi, yaitu: (a) Dalam domain matematika, representasi dapat diartikan sebagai “*internal-abstraction of mathematical ideas or cognitive schemata that are developed by the learner through experience*”. Hal ini berarti representasi merupakan proses mencari kesamaan-kesamaan dengan mereduksi perbedaan-perbedaan (abstraksi) terhadap ide-ide matematika atau skemata kognitif yang terjadi dalam pikiran (internal) pembelajar yang dikembangkannya melalui pengalaman atau pengetahuan sebelumnya. (b) Representasi didefinisikan sebagai “*mental reproduction of a former mental state*”. Ini berarti representasi merupakan pembuatan kembali (*reproduksi*) gambar-gambar secara internal berdasarkan pada pemaknaan mental sebelumnya. (c) Representasi diartikan sebagai “*a structurally equivalent presentation through pictures, symbols and signs*”. Jadi, representasi berarti penghadiran konsep-konsep melalui gambar-gambar, simbol-simbol, dan tanda-tanda abstrak yang ekuivalen secara struktural. (d) Representasi dikenal juga sebagai “*something in place of something*”, yang berarti sesuatu sebagai ‘wakil’ dari sesuatu. Pengertian lain diungkapkan oleh Hwang, dkk. (2009) yang menyatakan representasi merupakan proses pemodelan benda-benda konkrit dalam dunia nyata kedalam konsep-konsep abstrak atau simbol-simbol. Sebagai contoh, ada kejadian berikut “umur Ibu empat kali umur Dini”. Jika umur Ibu dimisalkan x tahun dan umur Dini y tahun. Maka kejadian tersebut dapat direpresentasikan atau diwakili oleh suatu persamaan yaitu $x = 4y$ atau $y = \frac{1}{4}x$.

2. Sistem Representasi Eksternal pada Konsep Pecahan

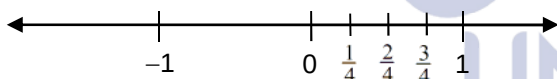
Representasi eksternal secara khusus adalah suatu tanda atau suatu konfigurasi dari tanda-tanda, karakter-karakter atau objek-objek (Goldin, G., & Shteingold, N., 2001: 8). Hal yang penting adalah representasi eksternal dapat berarti sesuatu yang berbeda dengan dirinya sendiri (simbolisasi, penggambaran, pengkodean, atau penghadiran kembali). Sebagai contoh, pecahan $\frac{3}{4}$ dapat diwakili oleh konsep bagian dari keseluruhan yaitu 3 pada

pembilang menyatakan tiga bagian yang diarsir/ditandai dan 4 pada penyebut menunjukkan banyak/cacah bagian yang sama besar dari satu keseluruhan (Gambar 1(a)). Bilangan tersebut juga diwakili oleh konsep pembagian yaitu membagi tiga kotak yang sama besar pada empat anak dimana setiap anak memperoleh bagian yang sama besar (Gambar 1(b)). Satu kotak hasil pembagian yang diperoleh satu anak mewakili pecahan $\frac{3}{4}$. Ia juga dapat diwakili oleh konsep perbandingan. Jika panjang kotak biru 3 cm dan kotak hijau 4 cm (Gambar 1(c)), maka panjang kotak biru adalah $\frac{3}{4}$ panjang kotak hijau. Jadi, perbandingan panjang kotak biru terhadap kotak hijau mewakili pecahan $\frac{3}{4}$.

Pecahan $\frac{3}{4}$ juga dapat ditempatkan pada suatu garis bilangan dengan menggunakan konsep bagian dari keseluruhan. Pertama, buat garis bilangan dengan unit panjang satu. Kemudian, bagi interval satu unit menjadi empat bagian yang sama panjang. Dan mulai dari 0, ke sebelah kanan hitung sebanyak 3, maka disitulah letak pecahan tersebut (Gambar 2.2).



Gambar 1. Representasi pecahan $\frac{3}{4}$ sebagai (a) bagian dari keseluruhan, (b) pembagian, dan (c) perbandingan.



Gambar 2. Representasi pecahan $\frac{3}{4}$ pada garis bilangan.

Grafik Cartesius juga suatu representasi yang menggambarkan sekumpulan data, atau menggambarkan suatu solusi atau himpunan solusi dari persamaan aljabar. Jadi, sesuatu yang direpresentasikan tergantung dari konteks atau kegunaan dari representasi. Pecahan dan grafik Cartesius adalah contoh dari apa yang disebut representasi eksternal.

Selain bergantung pada konteks, representasi juga tidak dapat berdiri sendiri. Representasi bergantung pada sistem simbol konvensional yang memuat konsep tersebut. Pecahan $\frac{3}{4}$ dapat berarti suatu bilangan dari himpunan bilangan rasional yang dinyatakan dengan $\frac{a}{b}$ dengan $a, b \in B$ dan $b \neq 0$. Bilangan $\frac{3}{4}$ juga dapat merepresentasikan suatu bilangan real atau suatu bilangan kompleks. Bilangan tersebut juga dapat menyatakan

selesaian dari suatu persamaan $4x = 3$ dengan $x \in Q$. Juga dapat merepresentasikan pecahan yang senilai dengan $\frac{6}{8}$.

Contoh lain adalah bilangan 5 dimiliki oleh sistem simbol konvensional untuk aritmetika yang dimulai dengan bilangan 0, 1, 2, 3 dan seterusnya dan termuat dalam bilangan multidigit berbasis sepuluh. Bilangan tersebut juga dapat berarti simbol untuk operasi-operasi aritmetika dan kesamaan, juga dapat berarti representasi dari pecahan dan seterusnya. Tentu saja, suatu bilangan atau pecahan menjadi tidak bermakna jika terlepas dari sistem dimana konsep tersebut dimiliki. Dengan demikian, sistem dari representasi eksternal terstruktur oleh konvensi-konvensi yang mendasarinya (Goldin, G., & Shteingold, N., 2001: 15).

Salah satu aspek penting dari representasi adalah sifat dua arahnya. Perepresentasian hubungan (gambaran, pengkodean atau simbolisasi) seringkali bekerja dalam dua arah. Jadi, tergantung pada konteks, suatu grafik (misal suatu lingkaran dengan pusat (0,0) dan jari-jari 1) dapat menjadi representasi geometri dari dua peubah (misal $x^2 + y^2 = 1$). Sebaliknya, persamaan yang menghubungkan x dan y dapat menjadi simbolisasi aljabar dari grafik Cartesius.

Selain simbol-simbol (notasional) formal matematika di atas, representasi eksternal juga dapat berupa kata-kata dan kalimat-kalimat baik yang tertulis atau diucapkan. Sebagai contoh, untuk merepresentasikan pecahan $\frac{3}{4}$, siswa mungkin menggunakan kata-kata “tiga per empat”, “tiga dibagi empat”, “tiga dibanding empat” baik tertulis maupun diucapkan. Untuk merepresentasikan -3 , siswa mungkin menggunakan frase verbal seperti “lawan dari tiga”, “negatif tiga”, “min tiga”, “minus tiga”. Bahkan, ada siswa yang menganalogikannya dalam kehidupan sehari-hari tanpa mengerti kenapa analoginya demikian yaitu dengan menggunakan kata-kata “berhutang tiga” atau “dipinjam tiga”.

Representasi eksternal lainnya dirancang untuk menunjukkan hubungan spasial atau visual, seperti garis bilangan; grafik Cartesius, kutub atau sistem koordinat lainnya; diagram kotak garis (*box plot*); diagram geometris; dan gambar-gambar fraktal yang dihasilkan komputer. Sebagai contoh, suatu histogram dapat merepresentasikan hubungan antara jumlah penduduk suatu negara dan tahun. Seseorang dapat melihat secara visual apakah terjadi peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun atau sebaliknya.

Dewasa ini, sistem representasi eksternal menjadi lebih kompleks dan dinamis. Guru dalam kelas tidak hanya menggunakan representasi simbol-simbol matematika, atau representasi grafik (visual), atau

representasi verbal, tetapi dapat menggunakan representasi-representasi tersebut (lebih dari satu) sekaligus dalam menghadirkan suatu konsep dalam ruang kelas. Dengan bantuan komputer, guru dapat memadukan grafik, suara dan teks sekaligus dalam menghadirkan konsep grafik $y = f(x)$. Bahkan dengan *klik* dan *drag*, gambar grafik fungsi dapat berubah-ubah sesuai dengan perubahan peubah-peubahnya. Representasi yang demikian sering disebut representasi berganda (*multiple representation*). Selain dapat menghadirkan konsep menjadi lebih dinamis, representasi ini juga ditujukan untuk mengakomodasi gaya belajar yang berbeda-beda dari siswa. Ada siswa yang lebih mudah belajar bila menggunakan suara. Yang lain, lebih mudah belajar bila memakai gambar-gambar. Tetapi ada juga yang menyukainotasi-notasi formal matematika dalam belajar. serta ada juga yang merupakan gabungan dari beberapa atau keseluruhan gaya belajar tersebut.

3. Sistem Representasi Internal pada Konsep Pecahan

Ada atau tidak adanya kegunaan suatu sistem representasi eksternal itu tergantung pada bagaimana seorang siswa memahaminya. Sebagai contoh, beberapa siswa memanipulasi pernyataan matematika dengan baik dan menunjukkan keahlian melakukan komputasi aritmetika dan aljabar. Walaupun mereka menunjukkan kemampuan yang tinggi tidak berarti mereka memahami makna matematisnya, rekognisi dari struktur-struktur atau kemampuan untuk menginterpretasi hasil-hasil. Aturan-aturan matematis dapat dipelajari dan bekerja secara mekanis dan definisi dapat dihafal tanpa perkembangan konsep yang berarti (Goldin, G., & Shteingold, N., 2001: 17). Sebagai contoh, seorang siswa mungkin dapat menjawab dengan mudah $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$, tetapi ketika ditanya “kenapa $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$?”, siswa yang sama tidak dapat menjelaskannya.

Jadi, bagaimana gambaran pemahaman siswa terhadap konsep matematika? Sebagai contoh, apakah bilangan $\frac{3}{4}$ dapat dipahami dengan konsep-konsep yang berbeda? Seorang siswa mungkin memaknai bilangan tersebut sebagai bilangan yang lebih kecil dari satu. Siswa lain mungkin memaknai sebagai hasil pembagian dari 3 dibagi 4. siswa tertentu mungkin membentuk beberapa makna yang dikaitkan dengan konsep tetapi gagal untuk menghubungkannya dengan notasi simbolik. Siswa lainnya mungkin beranggapan tidak ada notasi dari bilangan yang lebih kecil dari satu, jika ia beranggapan bahwa konsep bilangan sebagai hasil menghitung objek-objek dari suatu himpunan berhingga (konteks kardinalitas). Untuk mencirikan kognisi kompleks yang terjadi, seseorang memerlukan suatu model atau kerangka

kerja. Salah satu pendekatan adalah mempelajari dan berusaha menggambarkan representasi internal yang kadangkala disebut “representasi mental” dari siswa.

Sistem-sistem representasi internal dapat bermacam-macam. Menurut Harries, T. & Sutherland. (2008), Sistem representasi *verbal/sintaktis* menggambarkan kemampuan alami bahasa seseorang dan penggunaan dari struktur dan sintaks bahasa. Sistem *imagistik* representasi memuat konfigurasi kognitif visual dan spasial, atau “gambar-gambar mental”. Hal-hal tersebut memberikan sumbangan yang besar terhadap pemahaman matematis siswa. Sistem-sistem *imagistik* juga memuat pengkodean kinestetik, dikaitkan dengan gerakan tangan dan gerakan tubuh nyata atau imajinatif, yang seringkali penting dalam menangkap “rasa” matematika. Sama seperti tepuk tangan yang sangat berguna pada waktu seorang anak mempelajari ritme.

Representasi notasi formal juga terjadi secara internal sebagai contoh siswa secara mental memanipulasi bilangan, melakukan operasi aritmetika, atau memperagakan tahap-tahap simbolik dalam menyelesaikan suatu persamaan aljabar. Proses-proses strategik dan heuristik dalam pemecahan masalah matematika direpresentasikan sebagai perkembangan anak dan metode-metode organisasi mental seperti “*trial and error*”, “menentukan sub-sub tujuan” atau “bekerja mundur”. Representasi-representasi ini, meskipun berstruktur tinggi tetapi kadang-kadang dapat bekerja di bawah sadar – siswa dapat menggunakan suatu strategi dengan efektif, tetapi mungkin kesulitan dalam menjelaskan bagaimana ia melakukan pendekatan terhadap masalah.

Sebagai tambahan, jalinan kuat dengan kognisi diperoleh suatu sistem representasi afektif individual. Sistem ini memuat perubahan emosi para siswa, perilaku, kepercayaan, nilai-nilai mengenai matematika atau diri mereka dalam kaitan dengan matematika. Afektif dapat mempertinggi atau merintangi pemahaman matematis siswa. Pemahaman siswa menjadi tinggi bila representasi internal meningkatkan motivasi siswa atau ia dapat melihat keterkaitan gambaran mental suatu konsep dengan kehidupan sehari-hari. Sebaliknya, bila gambaran mental dari suatu konsep hanya merupakan hafalan tanpa mengerti maknanya, siswa tidak akan termotivasi dalam belajar. Hal ini nantinya akan merintangi pemahaman matematis siswa (Harries, T. & Sutherland., 2008).

Tentu saja, guru tidak dapat secara langsung mengamati representasi internal seseorang. Hal ini dapat dilakukan guru dengan cara menarik kesimpulan mengenai representasi internal berdasarkan pada interaksi dan diskusi dengan siswa atau dari hasil representasi eksternal. Guru yang ahli melakukan ini secara otomatis, memberi perhatian pada apa yang dikatakan siswa-

siswanya, hasil kerja tulisan, penggunaan dari material manipulatif, atau penggunaan dari kalkulator atau komputer dalam rangka memahami konsepsi atau miskonsepsi individual siswa. Jadi, kadangkala berguna untuk berpikir representasi eksternal sebagai internal yaitu pada saat siswa menggambar suatu diagram atau menulis suatu rumus untuk menggambarkan apa yang sedang dipikirkannya. Secara bersamaan, internal merepresentasikan eksternal yaitu pada saat siswa membentuk suatu “gambar mental” dari operasi-operasi yang digambarkan oleh suatu rumus aritmetika. Ini merupakan karakteristik dua arah representasi.

Bagaimana karakteristik dua arah representasi ini terjadi? Bagaimana representasi internal terbentuk menurut pandangan konstruktivisme? Nellisen, Jo M. C. & Welco Tomic (2008) menunjuk pada “kognisi situasi (*situated cognition*)” yang mengungkapkan bagaimana sesuatu direpresentasikan melalui proses signifikasi. Proses itu sendiri tidak jauh berbeda dengan proses asimilasi dan akomodasi yang diungkapkan Piaget. Uraian lengkap mengenai proses tersebut akan dibahas dalam sub bagian berikut.

4. Representasi dalam Pandangan Bruner

Bruner yang memiliki nama lengkap Jerome S. Bruner seorang ahli psikologi (1951) dari Universitas Harvard-Amerika Serikat, telah memelopori aliran psikologi kognitif yang memberi dorongan agar pendidikan memberikan perhatian pada pentingnya pengembangan berpikir. Bruner banyak memberikan pandangan mengenai perkembangan kognitif manusia, bagaimana manusia belajar atau memperoleh pengetahuan, menyimpan pengetahuan dan mentransformasi pengetahuan. Dasar pemikiran teorinya memandang bahwa manusia sebagai pemroses, pemikir dan pencipta informasi. Bruner menyatakan belajar merupakan suatu proses aktif yang memungkinkan manusia untuk menemukan hal-hal baru di luar informasi yang diberikan kepada dirinya.

Menurut Bruner (Hudoyo, 1990) belajar matematika adalah belajar mengenai konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari, serta mencari hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur matematika itu. Siswa harus dapat menemukan keteraturan dengan cara mengotak-atik bahan-bahan yang berhubungan dengan keteraturan intuitif yang sudah dimiliki siswa. Dengan demikian siswa dalam belajar, haruslah terlibat aktif mentalnya agar dapat mengenal konsep dan struktur yang tercakup dalam bahan yang sedang dibicarakan, anak akan memahami materi yang harus dikuasainya itu. Ini menunjukkan bahwa materi yang mempunyai suatu pola atau struktur tertentu akan lebih mudah dipahami dan diingat anak.

Bruner (Luitel, 2001), membedakan tiga jenis model mental representasi, yaitu:

(1) Representasi **Enaktif** (*enactive*) adalah representasi sensori motor yang dibentuk melalui aksi atau gerakan. Pada tahap ini penyajian yang dilakukan melalui tindakan anak secara langsung terlibat dalam memanipulasi (mengotak-atik) objek. Pada tahap ini anak belajar sesuatu pengetahuan dimana pengetahuan itu dipelajari secara aktif dengan menggunakan benda-benda konkret atau menggunakan situasi nyata, dan anak tanpa menggunakan imajinasinya atau kata-kata. Ia akan memahami sesuatu dari berbuat atau melakukan sesuatu.

(2) Representasi **Ikonic** (*iconic*) berkaitan dengan image atau persepsi, yaitu suatu tahap pembelajaran sesuatu pengetahuan di mana pengetahuan itu direpresentasikan/diwujudkan dalam bentuk bayangan visual (*visual imagery*), gambar, atau diagram yang menggambarkan kegiatan konkret atau situasi konkret yang terdapat pada tahap enaktif. Bahasa menjadi lebih penting sebagai suatu media berpikir.

(3) Representasi **Simbolik** (*symbolic*) berkaitan dengan bahasa matematika dan simbol-simbol. Anak tidak lagi terkait dengan objek-objek seperti pada tahap sebelumnya. Anak sudah mampu menggunakan notasi tanpa ketergantungan terhadap objek riil. Pada tahap simbolik ini, pembelajaran direpresentasikan dalam bentuk simbol-simbol abstrak (*abstract symbols*), yaitu simbol-simbol arbitrer yang dipakai berdasarkan kesepakatan dalam bidang yang bersangkutan, baik simbol-simbol verbal (misalnya huruf-huruf, kata-kata, kalimat-kalimat), lambang-lambang matematika maupun lambang-lambang abstrak yang lain.

Dalam pandangan Bruner (*enactive*, *iconic*, dan *symbolic*) berhubungan dengan perkembangan mental seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya. Sebagai contoh, untuk sampai pada pemahaman konsep pecahan untuk siswa SD, dapat diperoleh melalui beberapa pengalaman terkait, misalnya diawali dengan memanipulasi benda kongkrit seperti buah jeruk, apel, roti tar sebagai bentuk representasi *enactive*. Kemudian aktivitas tersebut diingatnya dan menghasilkan serta memperkaya melalui gambar-gambar (seperti gambar jeruk, gambar apel, gambar bangun bidang datar persegi, persegi panjang, segitiga dan lingkaran) atau persepsi statis dalam pikiran anak yang dikenal sebagai representasi *iconic*. Dengan mengembangkan berbagai persepinya, simbol yang dikenalnya dimanipulasi untuk menyelesaikan suatu masalah sebagai perwujudan representasi *symbolic* (Resnick & Ford, 1981).

Keterkaitan erat antara representasi matematis dan pemecahan masalah matematis juga telah dikembangkan oleh Gagne dan Mayer (Hwang, et al., 2009) yang

menyatakan bahwa proses kesuksesan pemecahan masalah bergantung pada keterampilan representasi yang meliputi konstruksi dan menggunakan representasi matematis dalam kata-kata, grafik, tabel dan persamaan, memecahkan dan manipulasi simbol. Lebih lanjut dalam penelitiannya mengatakan bahwa kemampuan representasi yang baik merupakan kunci untuk memperoleh solusi yang tepat dalam pemecahan masalah.

Mengingat betapa pentingnya kemampuan representasi yang telah diungkapkan oleh para peneliti tersebut, maka melalui penelitian ini, peneliti ingin menggali kemampuan representasi siswa dalam memahami konsep pecahan di Sekolah Dasar (SD) dengan menggunakan teori Bruner (tahap enaktif, ikonik, dan simbolik).

Ilustrasi dari definisi-definisi tersebut adalah sebagai berikut. Bilangan pecahan merupakan konsep matematika yang abstrak dan hanya ada dalam pikiran. Untuk membicarakannya orang menggunakan wakilnya. Wakil tersebut disebut representasi. Bagaimana konsep pecahan diwakili dalam pikiran? Ini merupakan pertanyaan peneliti psikologis dan pendidik matematika. Wakil konsep pecahan dalam pikiran disebut representasi internal. Tetapi pikiran seseorang tidak dapat diamati oleh indera manusia. Apa yang ada dalam pikiran itu perlu diwakili dengan objek-objek yang dapat diamati oleh indera manusia. Sesuatu yang mewakili itu dapat disimak oleh indera manusia disebut representasi eksternal. Representasi eksternal ini bisa berbentuk benda konkrit atau perbuatan, bisa berbentuk gambar, skema dan grafik, atau bisa berbentuk simbol (unsur bahasa). Oleh Bruner, representasi yang pertama disebut enaktif (*enactive*), yang kedua disebut ikonik (*iconic*) dan yang ketiga disebut simbolik (*symbolic*). Dimana representasi simbolik lebih abstrak dari ikonik, dan representasi ikonik lebih abstrak dari enaktif. Dengan kata lain, representasi simbolik lebih tinggi tingkatnya dari ikonik, dan representasi ikonik lebih tinggi tingkatnya dari enaktif.

Konsep pecahan dapat direpresentasikan dengan:

- benda konkrit, misal biskuit yang dibelah/dipecah dua bagian sama besar. Satu bagian tersebut mewakili bilangan $\frac{1}{2}$;
- gambar, bagian yang diarsir lingkaran terhadap keseluruhan mewakili bilangan $\frac{1}{2}$;
- simbol, misalkan kata, "separuh", "setengah" atau "satu per dua", notasi $\frac{1}{2}$ atau $\frac{4}{8}$ mewakili bilangan $\frac{1}{2}$.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif, berdasar pada wawancara berbasis tugas. Penelitian ini untuk mengungkap hakekat

dari gejala yang muncul dari subjek penelitian. Hakekat tersebut digunakan dalam rangka pemahaman siswa tentang konsep pecahan terhadap representasi pecahan dan untuk menggambarkan peralihan/ transisi dari pemahaman bentuk representasi yang satu ke bentuk representasi yang levelnya lebih tinggi (berdasarkan teori Bruner). Instrumen pendukung yang disiapkan adalah pedoman wawancara yang meliputi tiga tahap representasi abstraksi menurut Bruner, yaitu enaktif, ikonik, dan simbolik, dan disajikan model representasi pecahan yaitu konsep bagian dari keseluruhan (*part-two-whole concept*). Subjek yang dijadikan sumber data kualitatif dalam penelitian ini adalah siswa kelas III SD Negeri Lidah Kulon Surabaya Tahun Pelajaran 2011/2012 pada semester gasal, dimana subjek belum pernah memperoleh materi pecahan dan akan mempelajari pecahan pada semester genap berikutnya.

Subjek yang dipilih berdasarkan hasil tes prasyarat yang diberikan oleh peneliti dengan kemampuan matematika relatif sama. Maka dipilih subjek laki-laki adalah **Fikri** (Subjek 1) dan subjek perempuan adalah **Syifa** (Subjek 2). Konsep pecahan yang diberikan pertama kali adalah pecahan $\frac{1}{2}$, kemudian secara berurutan pecahan $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{4}$ dan $\frac{3}{4}$. Tahapan pada proses pengumpulan data adalah sebagai berikut : Pada pecahan " $\frac{1}{2}$ ":

(1) Subjek diberi pilihan benda nyata, antara lain:

- Kue roti (berbentuk lingkaran, persegi, dan persegipanjang), semangka, coklat silver queen.
- Alat perlengkapan, antara lain pisau, gunting, kertas HVS, bolpoint.

(2) Melalui contoh-contoh kongkrit tersebut, tujuannya agar subjek mampu menggunakan bahan manipulatif untuk memahami konsep pecahan.

(3) Pada tahap ini, peneliti ingin mengeksplorasi makna membagi sama rata (*fair sharing*) bagi subjek

(4) Selain tujuan tersebut peneliti ingin mengetahui apakah subjek dapat memaknai hubungan antara kumpulan bagian-bagian dan keseluruhan pada kegiatan membagi-bagi kue (enaktif). Hubungan tersebut merupakan ide kunci dari pecahan (*fraction*).

(5) Ingin mengetahui apakah subjek dapat menyatakan bagian-bagian kue yang dipecah/dibelah dengan representasi-representasi pecahan.

Pertanyaan yang sama akan dilakukan dalam setiap wawancara berbasis tugas untuk pecahan $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{4}$, dan $\frac{3}{4}$.

b. Pada tahap Ikonik

(1) Subjek diberi kertas-kertas kosong, penggaris, penghapus, pensil/balpoint, kertas tugas. Tujuannya agar subjek memahami konsep pecahan melalui gambar bangun-bangun datar seperti segitiga, persegi,

persegi panjang, dan lingkaran dengan memfokuskan pada representasi konsep bagian dari keseluruhan (*part two whole concept*).

(2) Peneliti Ingin mengeksplorasi makna pecahan bagi subjek melalui gambar-gambar yang dibuat mereka.

(3) Pada tahap ini, peneliti ingin mengetahui apakah subjek dapat menggambarkan kegiatan membagi/memotong sama besar dalam bentuk gambar-gambar (ikonik) melalui bangun-bangun datar.

(4) Peneliti ingin mengetahui apakah simbol-simbol yang digunakan subjek untuk menyatakan hubungan kumpulan bagian-bagian terhadap keseluruhan (*part-whole relationship*).

c. Pada tahap Simbolik

(1) Subjek diberi kertas-kertas kosong, penghapus, pensil/balpoint.

(2) Tujuan peneliti ingin mengeksplorasi simbol pecahan yang digunakan subjek pada dua sesi sebelumnya. Misalkan makna “setengah” atau “separuh” yang dapat dituliskan/disimbolkan dengan “ $\frac{1}{2}$ ”

(3) Ingin mengajak atau membimbing subjek dalam menggunakan simbol konvensional (baku) untuk pecahan yaitu $\frac{a}{b}$

(4) Pada tahap ini, peneliti ingin mengeksplorasi makna pecahan bagi subjek dengan menyatakan hubungan kumpulan bagian-bagian terhadap keseluruhan (*part-whole relationship*) dengan simbolik.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini adalah untuk menjawab pertanyaan penelitian tentang bagaimanakah pemahaman siswa sekolah dasar dalam merepresentasikan konsep pecahan. Jenis representasi yang digunakan subjek dalam proses pemahaman konsep pecahan adalah berdasarkan tiga tahapan teori Bruner, yaitu tahap enaktif (*enactive*), ikonik (*iconic*), dan simbolik (*symbolic*). Data penelitian diungkap melalui wawancara berbasis tugas terhadap beberapa subjek penelitian. Berikut ini adalah deskripsi petikan wawancara dengan subjek “laki-laki”, dengan pecahan “ $\frac{1}{2}$ ” disajikan sebagai berikut:

Tahap Enaktif:

P :Perhatikan benda-benda konkret di hadapan kalian,kemudian coba sebutkan masing-masing nama-nama benda tersebut.

F :Roti bulat, roti kotak, roti kotak panjang, semangka, dan coklat

P :Ambil salah satu benda tersebut yang paling kalian sukai.

F :Memikir sejenak untuk melakukan pemilihan , ... , (roti persegi panjang)

P :Apakah nama benda yang kalian ambil itu?

F :Roti kotak

P :Ada berapa unit benda yang kalian ambil?

F :Satu

P :Ambilah alat untuk memotong/ mengiris benda yang kalian pilih.

F :Subjek langsung mengambil pisau

P :Perhatikan roti yang kalian ambil tadi, apabila roti ini akan dibagikan kepada 2(dua) teman kalian dengan sama rata; akan mendapat berapa bagiankah dari keseluruhan masing-masing anak?

F :Separo pak

P :Adakah kata lain dari separo?

F :setengah pak

P :Baiklah, coba kalian belah/iris menjadi bagian-bagian benda yang kalian pilih tadi yang menyatakan separuh atau setengah!

F :Dengan semangat, subjek melakukan pekerjaan memotong/mengiris roti dengan penuh hati-hati, menggeser-geser pisau agar bisa mengiris sama besar.

P :Setelah kalian iris/belah, ada berapa banyak bagian benda sekarang?

F :dua pak!

P :Apakah ‘kedua’ benda ini sama besar?

F :ya pak, sama besar

P :Apakah bagian-bagian itu bentuknya sama?

F :sama pak, sama

P :Baiklah, sekarang ambilah salah satu benda belahan tadi !

F :subjek mengambil satu bagian dari dua bagian yang sama tadi

P :Benda atau irisan roti yang kalian ambil tadi, merupakan berapa bagian dari keseluruhan?

F :separo pak

P :Jadi, apabila dua bagian benda hasil irisan kalian tadi masing-masing dibagikan kepada dua teman kalian, akan mendapat berapa bagiankah masing-masing teman kalian tadi?

F :”separuh”

P :Apa maksudnya kata separuh tadi?

F :eh,...eh.... setengah pak

P :Jadi roti hasil irisan tadi merupakan bagian separuh atau setengah dari apa?

F :separuh atau setengah dari semuanya dua

P :Semuanya itu maksudnya apa?

F :ya satu yang utuh atau dua bagian yang sama tadi

P :Baik, baiklah ; sejak kapan kalian kenal kata “setengah/separuh”?

F :Subjek diam sejenak, sambil mengingat-ingat; eh... sejak ...

P :Mendengar dari siapakah kata “setengah/separuh” itu?

F : dari temen, dari ibu

P :Misalnya apa, kalian mendengar kata-kata setengah atau separuh itu?

F :Eh... misal “isi air setengah gelas”, “setengah tahun”

P :Pertama kali mendengar kata “pecahan”, apa yang ada dalam pikiran kalian?

F :potongan-potongan, sesuatu yang dipecah kecil-kecil

P :Okey, kira-kira, apakah kata separuh/setengah itu termasuk bilangan pecahan?

F :ya, eh ya mungkin pak ...

Tahap Ikonik:

- P :Perhatikan gambar bangun datar-bangun datar di hadapan kalian, kemudian coba sebutkan masing-masing nama-nama bangun tersebut.
- F :segitiga, kotak...eh persegi, persegipanjang dan bulatan
- P :Apa kalian bilang untuk bangun yang terakhir tadi?
- F :Bulatan.
- P :Adakah kata lain dari "bulatan"?
- F : tidak tahu pa
- P :Bulatan itu kata lainnya adalah lingkaran; kemudian pilih salah satu bangun tersebut yang paling kalian sukai.
- F :Memikir sejenak untuk melakukan pemilihan
- P :Apakah nama benda yang kalian ambil itu?
- F :bulatan, eh ... lingkaran pak



- P :Ada berapa unit lingkaran yang kalian pilih?
- F :Satu
- P :Ambilah alat tulis untuk membagi gambar bangun datar yang kalian pilih.
- F :Subjek langsung mengambil pensil dan penggaris
- P : Bagian manakah yang disebut separuh atau setengah itu?
- F :Dengan semangat, subjek melakukan pekerjaan mempartisi gambar lingkaran dengan pelan-pelan dan penuh hati-hati agar bisa membagi sama besar.



- P :Bisakah dengan bentuk partisi lain?
- F:subjek melakukan partisi



- P :Setelah kalian bagi/belah, ada berapa banyak bagian benda sekarang?
- F :dua bagian pak!
- P :Apakah 'kedua' gambar belahan ini sama besar?
- F :ya pak, sama besar
- P :Apakah bagian-bagian itu bentuknya sama?
- F :sama pak, sama
- P :Baiklah, sekarang tandai dengan arsiran salah satu bagian belahan tadi !
- F :subjek melakukan arsiran salah satu bagian.



- P :Ada berapa bagian dari gambar lingkaran yang kalian arsir tersebut?
- F :satu bagian pak
- P :Wow, coba bapak ulangi lagi, ada berapa bagian dari keseluruhan bidang datar yang telah kalian arsir?
- F :dengan tegas menjawab "setengah" atau "separuh"
- P :Perhatikan pertanyaan bapak ini, apabila 2 bagian belahan hasil irisan/ belahan kalian tadi masing-masing dibagikan kepada dua teman kalian, akan mendapat berapa bagiankah masing-masing teman kalian tadi?
- F : "separuh" atau "setengah" pak
- P :Coba perhatikan gambar bangun lingkaran yang telah

kalian arsir/ tandai tadi, apa yang ada dalam pikiran kalian mendengar kata "pecahan"

- F :potongan-potongan, sesuatu yang dibelah-belah
- P :Ok, potongan-potongan atau belahan-belahan tadi apa ukurannya harus sama?
- F :ya pak
- P :Perhatikan gambar lingkaran berikut ini, apakah bagian yang diarsir ini menyatakan separuh atau setengah dari keseluruhan?



- F :subjek dengan tegas menjawab tidak pak
- P :Kenapa tidak ?
- F :karena besar yang bersih atau yang tidak diarsir
- P :Jadi bagaimana seharusnya?
- F :ya harus dibagi, dibelah menjadi 2 sama besar

Tahap Simbolik

- P :Okey, apakah kata separuh/setengah itu termasuk bilangan pecahan?
- F ::subjek diam
- P :Dapatkah kalian menuliskan lambang atau simbol setengah/separuh?
- F : "setengah"
- P :Bukan maksud bapak, kalian menuliskan dengan lambang bilangan untuk pecahan setengah
- F :diam, hemm, sambil melihat-lihat atas
- P :Berapa banyak keseluruhan benda/lingkaran hasil belahan tadi?
- F :dua
- P :Baiklah bapak ulangi lagi, kalian ambil satu dari dua belahan yang sama tadi, bisakah menuliskan simbol setengah atau satu bagian dari dua bagian keseluruhan yang sama?
- F : 1 dari 2
- P :Baiklah, kata setengah/separuh dapat di tulis dengan simbol " $\frac{1}{2}$ " dan bilangan ini yang disebut sebagai "pecahan setengah, seperdua, atau satu per dua". Coba kalian tulis!

F :subjek langsung menulis angka " $\frac{1}{2}$ "

P :Jadi angka 1 pada bilangan pecahan $\frac{1}{2}$ itu artinya apa mas?

F :satu (1) artinya bagian belahan yang ditandai atau yang diarsir

P :Sedangkan angka 2 pada bilangan pecahan $\frac{1}{2}$ artinya apa?

F :dua (2) bagian-bagian yang dipecah menjadi sama besar

P :Nah, didepan kalian ada gambar-gambar bangun datar, coba berilah tanda arisiran daerah atau bagian mana yang menyatakan pecahan $\frac{1}{2}$?



F :Subjek memberi tanda bayang-bayang atau arsiran pada setiap gambar, hasil gambarnya adalah:



P :Apakah kalian bisa mengarsir untuk bagian-bagian yang lain yang

menyatakan bagian $1/2$?

F : Bisa pak



P : Maksud saya, kalau kalian mempunyai sebuah apel, lalu makna simbol untuk pecahan " $\frac{1}{2}$ " ini apa?

F : ehh ... bagian-bagian apel yang dibelah jadi 2 sama besar

P : Okey, bagian-bagian yang dibelah itu apa harus sama kalau disebut setengah itu?

F : sama pak

P : Bagaimana kalau bagian-bagian belahan tadi tidak sama besar? Apakah belahan- belahan tadi masih bisa disebut bagian setengah atau $\frac{1}{2}$?

F : tidak

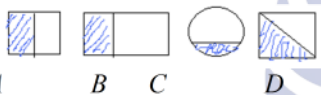
P : Baikalah, kalau begitu syarat sebuah pecahan " $\frac{1}{2}$ " itu apa harus dibelah menjadi dua sama besar?

F : iya pak iya

P : Jadi pecahan " $\frac{1}{2}$ " itu artinya apa?

F : Bahwa sebuah benda diiris menjadi 2 sama, bagian-bagian belahan ini menyatakan pecahan atau bagian setengah atau $\frac{1}{2}$ dari keseluruhan yang terdiri atas 2 bagian sama.

P : Gambar berikut ini mana yang menyatakan bagian $1/2$?



F : Gambar A dan D

P : Mengapa bukan B, dan C ?

F : karena bagian-bagiannya tidak sama besar

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan kajian teori dan hasil transkrip wawancara dengan subjek, maka dapat disimpulkan bahwa subjek telah melakukan representasi dengan baik dalam pemahaman konsep pecahan di SD dengan menggunakan representasi Bruner, yaitu melalui tahapan enaktif, ikonik dan simbolik. Adapun aktivitas-aktivitas tahapan bruner yang telah dilakukan oleh subjek dalam merepresentasikan konsep pecahan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Subjek telah mampu melakukan kegiatan mengiris/membelah objek real (kegiatan enaktif) dan atau mempartisi/membagi gambar bidang datar menjadi bagian-bagian yang sama dan mampu membagi sama rata (*fair sharing*), baik pecahan $1/b$ maupun a/b dengan konsep bagian dari keseluruhan pada tahap enaktif maupun ikonik (melalui gambar-gambar bidang datar atau gambar objek konkrit).
2. Subjek memahami bahwa hasil belahan/irisan dan atau partisi terbentuk menjadi bagian-bagian (potongan-potongan) yang lebih kecil dengan bentuk dan ukuran sama (kongruen) baik pada pecahan dengan pembilang satu ($1/2$, $1/4$, $1/3$) maupun bukan satu ($2/3$, $2/4$ dan $3/4$).

3. Subjek telah memahami bahwa hasil potongan-potongan/ belahan-belahan tersebut menyatakan bagian atau pecahan "separuh/ setengah/ satu perdua", satu per-empat, satu per-tiga, dua per-tiga, dua per-empat, dan tiga per-empat dari keseluruhan yang terdiri atas bagian-bagian sama, dan bagian-bagian tersebut lebih kecil dari keseluruhan utuh/semula.

4. Subjek belum mengenal simbol setengah yaitu " $\frac{1}{2}$ ", tetapi sudah mampu memaknai konsep, "separuh", "setengah" atau "satu perdua" baik pada kegiatan enaktif maupun ikonik, yaitu satu bagian dari keseluruhan yang terdiri atas dua bagian sama. Jadi subjek telah mampu memaknai konsep pecahan " a/b " yaitu pecahan terdiri atas a bagian yang diambil/diarsir/diperhatikan dari keseluruhan yang terdiri atas b bagian sama.

5. Jadi melalui representasi Bruner ini, subjek telah memahami makna konsep pecahan sebagai bagian dari keseluruhan (*part two whole concept*) dengan baik, artinya subjek telah mampu memaknai pecahan " a/b " melalui tahapan enaktif (terkait objek konkrit), tahapan ikonik (melalui gambar-gambar objek riil maupun gambar-gambar bidang datar) dan tahap simbolik (melalui gambaran mental tanpa material objek riil), sehingga subjek memahami baik representasi internal maupun representasi eksternal pada konsep pecahan a/b .

Saran

Bagi para guru/pengajar siswa SD khususnya tentang pembelajaran konsep pecahan agar dapat menggunakan representasi tahapan Bruner (melalui rencana pembelajaran) guna memberi wawasan mengenai representasi pecahan siswa dan bagaimana proses berpikir mereka dalam mengkonstruksi representasi internal dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pecahan dan representasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Clarke, D.M., Mitchell, A., and Roche, A. (2007). Year six fraction understanding: A part of the whole story. In J. Watson and K. Beswick (Eds.), *Proceedings of the 30th Annual conference of Mathematics Education Research Group of Australasia*, Vol. 1, pp.207-216. Hobart, Tasmania: University of Tasmania.
- Goldin, G., & Shteingold, N. 2008. Systems of representations and the development of mathematical concepts. In A. Cuoco & S. R. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics* (hal. 1-23). Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.

- Gould, P. 2005. Year 6 students' methods of comparing the size of fractions. In P. Clarkson, et.al, (Eds.). *Proceedings of Annual Conference of Mathematics Education Research Group of Australasia*, Vol. 1, pp. 393-400. Melbourne: RMIT.
- Harries, T. & Sutherland. 2008. *The Representation of Mathematical Concepts in Primary Mathematics Textbooks: A Focus On Multiplication*. (<http://math.unipa.it/~grim/Jharries.PDF>, diakses tanggal 12 September 2009).
- Hudojo, Herman. 2005. *Kapita selekta Pembelajaran Matematika*. Malang: IMSTEP.
- Hwang, dkk. 2009. *Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System*. (www.ifets.info/journals/10_2/17.pdf, diakses tanggal 12 Nopember 2009)
- Izsák, Andrew. 2003. "We Want a Statement That Is Always True": Criteria for Good Algebraic Representations and the Development of Modelling Knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*. Volume 34, Number 3, 2003, 191 – 227.
- Jones, A.D. 2000. *The fifth process standard: An argument to include representation in standards 2000*. [on-line].
Vailable: <http://www.math.umd.edu/~dac /650/jonespaper.html> [10 Januari 2011].
- Kato, dkk. 2002. Young Children's Representation of Groups Object: The Relationship Between Abstraction and Representation. *Journal Sor Research in Mathematics Education*. Volume 33, Number 1, 2002, 30 – 45.
- Luitel, Bal Chandra. 2008. *Representation: Revisited*. (<http://au.geocities.com/bcluitel/Representation-revisited>, diakses tanggal 13 September 2011).
- Nellisen, Jo M. C. & Welco Tomic. 2008. *Representations in Mathematics Education*. (http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_sto-rage_01/0000019b/80/17/80/85.pdf, diakses tanggal 13 September 2008).
- Pitkethly, A. And Hunting, R. (1996). A review of recent research in the area initial fraction concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 30, 5-38.
- Pantazi, dkk. 2009. *Elementary School Students' Mental Representations OSSractions*. (http://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR216_Pitta-Pantazi.pdf, diakses tanggal 14 Oktober 2009).
- Resnick, L.B. & Ford, W.W. (1981). *The psychology of mathematics for instruction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan. Jakarta. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Vale, C. (2007). Using number sense whwn adding fractions. [online]. *Prime Number*. Vol. 22 no.2 pp.5-10; Term 2 2007. Retrieved March 18, 2008 from: <<http://search.informit.com.au.wzproxy.lib.monash.edu.au/fullText;dn=159031;res-A EIPT>>.
- Yusof, J. And Malone, J. (2003). Mathematical errors infractions: A case of Bruneian primary 5 pupils. In L.Bragg. C. Champbell, G. Herbert and J. Mousley (Eds), *Proceedings of the 26th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, Vol. 2, pp.650-657. Geelong: Deakin University.