

PROSES BERPIKIR SISWA SEKOLAH DASAR DALAM ESTIMASI HITUNG PECAHAN

Wiryanto

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
Email: wiryantor29@yahoo.co.id

Abstrak

Estimasi berhitung adalah perkiraan mendekati hasil penghitungan atau gambaran hasil perhitungan dengan menggunakan alasan dan metode informal, yaitu metode yang tidak terkait dengan algoritma, tetapi dengan suatu kepekaan/pemahaman intuitif dan tidak terikat ke satu metode. Proses berpikir dimaknai sebagai aktivitas kognitif atau mental dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung dengan aktivitas melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam skema yang telah ada, sedangkan akomodasi merupakan proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima. Jurnal ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa sekolah dasar dalam melakukan estimasi hitung pecahan. Jenis estimasi yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari antara lain estimasi numerasi, estimasi berhitung dan estimasi pengukuran. Prosedur dalam pemecahan masalah hitung pecahan ini menggunakan kajian Polya, yaitu ada empat langkah/tahap, dimulai memahami masalah (*understand the problem*), membuat perencanaan (*device a plan*), melakukan perencanaan (*device a plan*) dan pengecekan kembali hasil yang telah dilakukan (*carry out the plan*).

Kata kunci: Proses berpikir, estimasi, pecahan

Abstract

The estimation count is the result of estimate approach or description of result the calculation using reason and informal methods, that is methods that are not associated with the algorithm, but with a sensitivity or understanding of intuitive and not tied to a single method. The thought process is defined as a cognitive or estimate of mental activity fractions when problem solving math with activity through the process of assimilation and accommodation. Assimilation is the process of integrate new stimulus directly into the existing scheme, while accommodation is the process of integrated a new stimulus through the conversion of the old scheme or the formation of a new scheme to adapt the stimulus received. The aims of journal is describe the thought processes of primary school students in estimating fractional count. The Types of estimates are often used in everyday life such as numeracy estimation, estimation of arithmetic and estimation of measurement. The procedures in this fractional arithmetic problem solving using Polya study, there are four steps, understand the problem, device a plan, and carry out the plan.

Keywords: Thinking Proces, estimation, fractions

PENDAHULUAN

Dewasa ini matematika telah berkembang amat pesat baik secara materi maupun kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Belajar Matematika di sekolah dasar sebagai sekolah awal peserta didik, diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini sebagai dasar serta pengembangan kemampuan berpikir sistematis, kritis, analitis, logis, dan kreatif serta menumbuhkan kemampuan bekerja sama. Selain itu diharapkan siswa memiliki kemampuan untuk mengelola, memperoleh, serta memanfaatkan informasi untuk dapat bertahan dan mengembangkan

dinamika kehidupan yang kompetitif untuk semua bidang.

Belajar matematika tidak terlepas dari ciri matematika itu sendiri, yaitu (1) memiliki objek kejadian yang abstrak dan (2) berpola pikir deduktif dan konsisten. Disamping itu matematika berfungsi untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi dengan menggunakan bilangan dan simbol-simbol serta ketajaman penalaran yang dapat membantu memperjelas dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup

masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian. Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusinya. Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).

Salah satu tujuan matematika sekolah adalah siswa diharapkan tidak hanya terampil dalam mengerjakan soal-soal matematika, tetapi dapat menggunakan matematika untuk memecahkan masalah yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai yang berkaitan dengan estimasi. Misalnya, seorang pembuat keputusan untuk mengambil suatu keputusan dalam waktu singkat dalam membuat "program data base". Seorang rekanan memesan untuk dibuatkan program, kemudian ia bertanya berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk membuat program tersebut. Setelah mempelajari rancangan program dengan waktu yang tidak terlalu lama, programmer yang mempunyai pengetahuan estimasi yang baik dengan cepat dapat mengambil suatu keputusan, tetapi seseorang yang tidak memiliki pengetahuan estimasi, tidak akan bisa memberikan keputusan yang cepat, sehingga bisa menyebabkan suatu resiko yang sangat besar.

Hasil penelitian Carlton dan Fitzgerald melaporkan bahwa lebih dari 80% dari keseluruhan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari menggunakan estimasi bukan perhitungan yang eksak (Post, 1992; Jack Bana & Phuntsho Dolma, 2004).

Pengetahuan estimasi dapat digunakan untuk mengontrol kebenaran suatu jawaban dan terjadinya miskonsepsi berdasarkan kelogisan. Misalnya, dalam penjumlahan pecahan $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$ yang dikemukakan oleh Silver (dalam Hilbert, 1986) bahwa kesalahan umum yang terjadi adalah menjumlahkan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut. Hal ini terjadi karena kesalahan dalam menggunakan konsep yang mereka ketahui sebelumnya, tetapi dengan pengetahuan estimasi miskonsepsi seperti ini tidak akan terjadi karena berdasarkan kelogisan dengan cepat diketahui bahwa jawaban tersebut salah ($\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ lebih besar dari $\frac{1}{2}$, sehingga jawabannya tidak mungkin $\frac{2}{5}$ karena ini lebih kecil dari $\frac{1}{2}$).

Pengetahuan estimasi juga dapat mengarahkan seseorang dalam menemukan jawaban dan

mempersingkat prosedur dalam mendapatkan jawaban. Misalnya soal dari *National Assesment of Educationa Progress* (Hiebert, 1986). Siswa diminta untuk mengestimasi jawaban dari $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$ dan diberi pilihan 1, 2, 19, dan 21, dan "saya tidak tahu" jawaban yang paling sering adalah 19 dan 21. Ini merupakan suatu jawaban yang tidak masuk akal. Padahal bila siswa mempunyai kemampuan estimasi maka siswa akan memilih 2, karena $\frac{12}{13}$ dan $\frac{7}{8}$ masing-masing mendekati sekitar 1; dengan demikian langkah prosedur dalam mendapatkan jawaban menjadi lebih singkat.

Uraian tersebut memberikan gambaran bahwa dalam melakukan estimasi berhitung selain membutuhkan kemampuan matematika juga membutuhkan ketelitian dan keterampilan dalam berhitung. Yudefs Sowdwer (dalam Grouws 1992) mengatakan bahwa untuk dapat mengestimasi dengan baik harus menguasai fakta-fakta dasar, nilai tempat, sifat-sifat aritmetika, mempunyai keterampilan mencongak (berhitung mental), peka terhadap suatu kesalahan, dapat menggunakan strategi estimasi. Oleh karena kemampuan matematika dibutuhkan dalam estimasi, maka perbedaan kemampuan matematika kemungkinan akan memberikan hasil estimasi yang berbeda. Hasil estimasi siswa yang berkemampuan matematika tinggi kemungkinan akan berbeda dengan siswa yang berkemampuan matematika sedang atau siswa yang berkemampuan matematika rendah. Demikian pula perbedaan dalam hal ketelitian dan keterampilan berhitung, kemungkinan juga akan memberikan hasil estimasi yang berbeda.

Mengingat estimasi ini manfaatnya sangat banyak, baik dalam pembelajaran matematika pada jenjang sekolah khususnya SD maupun dalam kehidupan sehari-hari, maka perlu mendapat perhatian guru dalam mengerjakannya. Apabila guru dapat mengajarkan estimasi ini dengan baik, maka siswa akan dapat bersikap positif terhadap matematika. Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh O'Daffer (dalam *the volue of estimation*, diakses, 2014) bahwa estimasi itu dapat membantu mengembangkan sikap positif siswa pada matematika. Apabila siswa mengetahui hal tersebut, akan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari mereka, maka akan dapat menumbuhkan minat dan akan menyenangi matematika dan tidak memandang bahwa matematika itu tidak ada kaitannya dengan kehidupan mereka sehari-hari. Sikap senang terhadap matematika dapat menjadi modal dasar bagi siswa dalam mempelajari matematika, sehingga pada akhirnya siswa dapat memperoleh prestasi sesuai dengan yang diharapkan.

Steiner dan Cohors-Fresenberg (Zuhri, 1998) mengatakan bahwa, tugas pokok pendidikan matematika ialah menjelaskan proses berpikir siswa dalam mempelajari matematika dengan tujuan memperbaiki pengajaran matematika di sekolah. Sedangkan Marpaung (1986) mengatakan bahwa tugas pendidikan matematika memperjelas proses berpikir siswa dalam mempelajari matematika dan bagaimana pengetahuan matematika itu diinterpretasikan dalam pikiran. Dengan melakukan interpretasi terhadap informasi yang dikumpulkan melalui pengamatan terhadap tingkah laku siswa ketika sedang mempelajari matematika, baik dalam hal pembentukan konsep maupun dalam suasana pemecahan masalah, akan dapat dikonstruksi proses berpikir siswa tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penulis ingin mengungkap proses berpikir siswa sekolah dasar dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung pecahan. Pengungkapan proses berpikir tersebut akan menggunakan kerangka kerja asimilasi dan akomodasi dari Piaget (Hergenhahn dan Olson, 2008) dan langkah-langkah pemecahan masalah oleh Polya (1973). Pengungkapan proses berpikir siswa hingga terjadinya proses asimilasi dan akomodasi dimulai ketika siswa melakukan estimasi pada saat memahami masalah berhitung pecahan, pada saat membuat perencanaan pemecahan masalah, pada saat melaksanakan rencana pemecahan masalah pada saat memeriksa kembali hasil yang telah dilakukan. Pengungkapan proses berpikir ini akan dilakukan di SD, karena pada jenjang tersebut estimasi berhitung (khususnya pecahan) pertama kali diajarkan dan menjadi dasar untuk mempelajari estimasi berikutnya.

Rumusan Masalah

Bagaimana proses berpikir siswa sekolah dasar dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung pecahan?

Tujuan Penelitian

Mendiskripsikan proses berpikir siswa sekolah dasar dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung pecahan.

Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi pada teori tentang proses berpikir dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung, khususnya pecahan.
2. Sebagai bahan pertimbangan untuk menyusun pembelajaran yang berkaitan dengan estimasi masalah berhitung pecahan pada kelas yang heterogen serta dapat menjadi bahan pertimbangan

bagi peneliti berikutnya yang ingin mendalami masalah-masalah yang berkaitan dengan estimasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Berpikir

Marpaung (1986) menjelaskan bahwa proses kognitif dan struktur kognitif adalah proses atau struktur di dalam pikiran seseorang yang tidak dapat diamati secara langsung, tetapi dapat diteliti melalui model-model dengan menggunakan kemampuan interpretasi seseorang terhadap data yang dikumpulkan dengan cara-cara atau metode-metode tertentu, dari saat menerima data, kemudian mengolah, lalu menyimpan dalam bentuk informasi dalam ingatan dan memanggilnya kembali dari ingatan pada saat dibutuhkan dalam rangka pengelolaan data selanjutnya.

Mayer (Solso, 1995) mengemukakan tiga pengertian dasar tentang berpikir, yaitu (1) berpikir adalah aktivitas kognitif yang terjadi di dalam pikiran seseorang, namun dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak, (2) berpikir adalah suatu proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif, dan (3) berpikir diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah. Sedangkan Jones (2006), mendefinisikan proses kognitif sebagai proses mental individu yang dapat dipahami sebagai pemrosesan informasi.

Pengolahan informasi, menyimpan dan memanggil kembali informasi dari ingatan dijelaskan oleh Atkinson (1979) bahwa pengolahan informasi berarti informasi yang diterima melalui indera diolah dengan berbagai cara dan digabungkan dengan informasi yang sudah ada, diubah dan ditata kembali; sedangkan menyimpan artinya mempertahankan informasi yang diterima di dalam ingatan; kemudian pemanggilan kembali informasi dari ingatan diartikan sebagai mengingat kembali informasi. Pada saat seseorang menerima informasi baru beberapa struktur masalah, maka diri orang tersebut terjadi suatu proses adaptasi skema yang telah terbentuk dengan stimulus (struktur masalah) yang baru diterima. Piaget (dalam Hudoyono, 2005) menyatakan bahwa proses terjadinya adaptasi skema yang telah terbentuk dengan stimulus baru dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu asimilasi dan akomodasi. Piaget (dalam Brooks & Brooks, 1993) menyatakan "*assimilation is the incorporation of new events into intelligence as a scheme or concept*". Dalam asimilasi, stimulus diinterpretasikan berdasarkan skema yang dimiliki oleh seseorang. Jika stimulus yang masuk sesuai dengan skema yang ada, maka seseorang secara langsung dapat merespon stimulus tersebut. Dalam melakukan asimilasi

seseorang tidak lagi perlu mengubah skema yang telah ada, karena struktur masalah telah sesuai dengan skema yang telah tersedia. Wadsworth (1989) mengatakan bahwa asimilasi tidak menyebabkan perubahan/ pergantian skema, melainkan mengembangkan skema.

Akomodasi merupakan proses pengintegrasian stimulus baru melalui pengubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima. Piaget (dalam Brooks & Brooks, 1993) menjelaskan bahwa "*accommodation, existing schemes are modified to account for new information*". Stimulus yang diterima mungkin saja tidak sesuai dengan skema lama, oleh karena itu skema lama yang harus disesuaikan atau diubah hingga sesuai dengan stimulus yang masuk.

Skema adalah struktur mental atau kognitif, dimana struktur mental individu itu secara intelektual beradaptasi dan mengkoordinasikan dengan lingkungan sekitarnya (Skemp, 1982). Skema tersebut digunakan untuk memproses dan mengidentifikasi rangsangan dari luar. Artlett (dalam Devis & Tall, 1999) menyatakan bahwa skema berfungsi sebagai penuntun dalam melakukan pengorganisasian informasi/pengetahuan yang masuk dalam sistem memori pada suatu kumpulan pengetahuan. Jadi skema ini berfungsi untuk memproses dan mengidentifikasi stimulus yang masuk dan dapat menuntun dalam melakukan pengorganisasian stimulus yang masuk.

Proses asimilasi dan akomodasi ini terjadi karena adanya *disequilibrium* yakni suatu proses terjadinya ketidakstabilan struktur berpikir karena adanya stimulus yang diterima. Kedua proses ini akan berlangsung secara terus menerus sehingga terjadi kondisi *equilibrium*, yaitu suatu kondisi kestabilan dalam struktur berpikir. Piaget (Hergenhahn dan Olson, 2009) mengatakan bahwa jika asimilasi satu-satunya proses kognitif, maka tak akan ada perkembangan intelektual sebab orang hanya akan mengasimilasikan pengalamannya ke dalam struktur kognitif. Oleh karena itu akomodasi sebagai proses memodifikasi struktur kognitif sangat penting untuk menghasilkan mekanisme perkembangan intelektual.

Uraian tersebut menggambarkan bahwa pada saat seseorang menerima informasi (struktur masalah) dari lingkungannya, maka dalam proses berpikir orang tersebut akan terjadi suatu proses adaptasi (asimilasi dan akomodasi). Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa proses berpikir adalah aktivitas kognitif atau mental yang terjadi di dalam pikiran pada saat menerima informasi. Solso (1995)

mengatakan bahwa aktivitas mental seseorang dapat diamati dengan memberikan masalah untuk dipecahkan, kemudian mengamati perilaku-perilaku yang muncul dalam pemecahan masalah tersebut. Perilaku-perilaku yang diamati pada pemecahan masalah misalnya apa yang ditulis atau apa yang diucapkan. Berdasarkan pengertian tersebut, maka proses berpikir dalam tulisan ini didefinisikan sebagai aktivitas kognitif atau mental dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung pecahan yang diungkapkan dalam bahasa/aktivitas asimilasi dan akomodasi.

Pengertian, Jenis dan Strategi Estimasi Berhitung

Owens (1993) menyatakan bahwa "*computational estimation and mental computation are two ways of approaching number sense*". Ditinjau dari kerumitannya, estimasi berada pada posisi diantara berhitung mental dan makna bilangan. Bila keduanya telah dikuasai dengan baik oleh siswa maka pada tahap terakhir siswa dapat menguasai *number sense* dengan baik pula. *Number sense* menurut Carboni adalah "*an intuitive feel for numbers and their relationships*", yaitu suatu perasaan intuitif terhadap bilangan-bilangan dan hubungan-hubungannya. Di dalam *Whole Number Arithmetic Online Documentation* juga diungkapkan bahwa, untuk menaksir suatu bilangan ada banyak cara dan setiap siswa dapat mengembangkan metode-metode yang berbeda untuk menaksir, misalnya masalah pembulatan, menggunakan angka-angka awal dan akhir, atau bilangan berkelipatan tiga. Hal ini memberikan pengertian bahwa dalam melakukan estimasi dapat digunakan metode-metode berbeda, namun mengambil bilangan-bilangan pendekatan yang dapat dikerjakan dengan berhitung mental.

Jenis estimasi yang sering dijumpai di dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

1. Estimasi berhitung, meliputi beberapa bentuk sebagaimana yang dikemukakan oleh Rubenstein (Grows, 1992), yaitu: (a) Menetapkan apakah jawaban suatu perhitungan itu logis, (b) Menentukan apakah bilangan yang diketahui lebih atau kurang dari jawaban eksak. (c) Menentukan apakah jawaban yang diberikan lebih atau kurang dari bilangan-bilangan acuan yang diberikan. (d) Menentukan apakah suatu estimasi berada pada urutan besar bilangan yang betul.
2. Estimasi numerasi adalah estimasi yang menjawab pertanyaan 'berapa banyak'. Misalnya, berapa banyak orang di dalam ruang pertemuan ini? atau berapa banyak sepeda motor di lapangan parkir?

3. Estimasi pengukuran merupakan suatu proses untuk sampai ke pengukuran tanpa menggunakan alat ukur. Misalnya, “berapakah tinggi pohon itu?” atau “berapa jarak kota A ke kota B?”

Pengetahuan tentang strategi estimasi sangat dibutuhkan dalam hal optimalisasi melakukan estimasi dengan baik. Beberapa ahli seperti Barbara Reys (Post,1992) dan Robert, E.R., Marlyn, N.S., Mary M.L.,(1992) mengemukakan beberapa strategi estimasi yang sering digunakan, yaitu:

- Front-End Strategy*, yaitu merupakan strategi estimasi yang memfokuskan pada bilangan paling kiri. Hal ini disebabkan bilangan ini merupakan bilangan yang sangat signifikan. Misalnya pada penjumlahan: $2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3} + 4\frac{2}{3}$, maka bilangan paling kiri adalah 2, 3 dan 4 jumlahnya 9, sedangkan bilangan pecahannya yang lebih dari satu adalah $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{3}$, jumlahnya satu, sehingga total akhir sekitar 10.
- Clustering Strategy*, sering ditemukan pada pengalaman sehari-hari dimana sekelompok bilangan mendekati suatu bilangan yang sama. Misalnya membuat rerata hasil ujian harian adalah 72,5; 63,8; 67,4; 73,2; 74,9; dan 68,6. Maka data tersebut diperkirakan mempunyai rerata mendekati 70.
- Rounding Strategy*, yaitu memuat bilangan yang dibulatkan, kemudian dihitung dengan bilangan yang dibulatkan tersebut.
- Compatible Number Strategy*, yaitu mengubah bilangan-bilangan yang tampak saling cocok sehingga dapat dihitung dengan mudah secara mental. Misalnya pembagian 4.936 : 48 dapat diestimasi menjadi 4.800 : 48 = 100.
- Special Strategy*, bilangan-bilangan khusus yang meliputi pangkat 10 atau pecahan dan desimal yang umum; misalnya 9,85% dari 624 dapat diestimasi menjadi 10% dari 624 menghasilkan 62,4. Contoh lain $2\frac{4}{9} + 3\frac{2}{5}$ dapat diestimasi menjadi 6, sebab $2+3=5$ dan $4/9, 2/5$ masing-masing mendekati $\frac{1}{2}$.

Menurut Polya (1973), ada empat langkah yang dapat dilakukan dalam pemecahan masalah, yaitu dimulai memahami masalah, membuat perencanaan, melakukan perencanaan dan pengecekan kembali hasil yang telah dilakukan.

1. Memahami Masalah (*understand the problem*)

Langkah ini dimulai dengan pengenalan, apa yang harus dilakukan atau yang ditanyakan, apa yang tersedia atau yang diketahui, kemudian melihat apakah data serta kondisi yang tersedia mencukupi

untuk menentukan apa yang ingin didapatkan atau ditanyakan.

2. Membuat Rencana (*device a plan*)

Pada langkah ini diperlukan kemampuan untuk melihat hubungan antara data, kondisi apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan. Selanjutnya disusun sebuah rencana pemecahan masalah dengan memperhatikan: apakah siswa pernah menjumpai masalah sebelumnya; apakah siswa dapat menggunakan teorema untuk menyelesaikannya; selanjutnya siswa dapat menyusun rencana dengan membuat sistematis langkah-langkah penyelesaian.

3. Melaksanakan Rencana (*carry out the plan*)

Dalam melaksanakan rencana dalam menyelesaikan model matematika yang telah dinuat pada langkah sebelumnya, siswa diharapkan memperhatikan prinsip-prinsip atau aturan-aturan pengerjaan yang ada untuk mendapatkan hasil penyelesaian model yang benar. Kesalahan jawaban model dapat mengakibatkan kesalahan dalam menjawab permasalahan dalam soal; untuk itu pengecekan pada setiap langkah penyelesaian harus selalu dilakukan untuk memastikan kebenaran jawaban model tersebut.

4. Memeriksa Kembali (*look back*)

Pada langkah ini, diusahakan untuk memeriksa kembali pekerjaan, untuk memastikan apakah penyelesaian tersebut sesuai atau tidak dengan yang diinginkan dalam masalah. Jika hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu pemeriksaan kembali atas setiap langkah yang telah dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan masalah yang diberikan; menafsirkan hasil sesuai dengan masalahnya; dan melihat kemungkinan lain yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dengan demikian langkah yang tidak tepat dapat diperbaiki kembali.

Menurut Krulik & Rudnick (1995) dan Dewey (Swadener,1985) terdapat lima langkah yang dapat dilakukan dalam memecahkan masalah, yaitu:

1. Membaca dan memikirkan (*read and think*)

Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis masalah, menguji dan mengevaluasi fakta-fakta, menentukan pertanyaan, setting secara fisik yang divisualisasikan, dideskripsikan dan dipahami, masalah diterjemahkan kedalam bahasa siswa dan menghubungkan antara bagian-bagian dari masalah.

2. Mengeksplorasi dan merencanakan (*explore and plan*)

Aktivitas yang dilakukan adalah menganalisis data dan menentukan syarat cukup suatu informasi, mengeliminasi hal-hal yang tidak perlu, mengorganisasikan data dalam suatu tabel, gambar atau model.

3. Memilih suatu strategi (*select a strategy*)

Strategi merupakan bagian penting pada suatu proses pemecahan masalah untuk memberi arah atas petunjuk kepada siswa dalam menemukan jawabannya. Strategi tersebut antara lain: (a) mengenal pola-pola, (b) bekerja mundur, (c) menerka dan menguji, (d) melakukan percobaan atau simulasi, (e) mereduksi atau memperluas, (f) mengorganisasikan daftar atau melengkapi daftar, (g) mereduksi secara logis, dan (h) memisahkan dan mengatasi.

4. Menemukan jawaban (*find an answer*)

Semua keterampilan-keterampilan matematika digunakan secara tepat untuk menemukan suatu jawaban. Lakukan estimasi secara tepat, gunakan bantuan teknologi seperti kalkulator bila diperlukan.

5. Meninjau kembali dan mendiskusikan (*reflect and extend*)

Aktivitas pada langkah ini: (a) mengecek jawaban: apakah perhitungannya benar? Apakah pertanyaannya terjawab? apakah jawabannya rasional? Bagaimana jawaban bila dibandingkan dengan hasil estimasi?; (b) menemukan alternatif solusi, (c) membahas secara generalisasi atau ke dalam konsep matematika yang lain, (d) mendiskusikan solusi-solusi, (e) menciptakan variasi-variasi menarik pada masalah semula.

Pada tulisan ini, untuk mengungkap proses berpikir siswa dalam melakukan estimasi hitung pecahan, digunakan langkah-langkah Polya.

Karakteristik Proses berpikir dalam Penyelesaian Hitung Pecahan.

Berikut ini dipaparkan kerangka kerja asimilasi dan akomodasi untuk mengetahui proses berpikir siswa dalam melakukan estimasi berhitung pecahan, dengan karakteristik sebagai berikut.

Tabel 1. Karakteristik Proses Berpikir dalam Penyelesaian Hitung Pecahan.

No	Langkah Pemecahan Masalah	Komponen Proses Berpikir	Karakteristik
1	Memahami Masalah	Asimilasi: Proses pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam skema yang ada	Menyatakan/menyebutkan langsung dengan segera, lancar/ benar: 1. Data atau informasi yang tersedia (yang diketahui) pada masalah yang diberikan. 2. Apa yang ditanyakan, apa yang ingin didapat 3. Syarat apa yang dibutuhkan 4. Soal yang mirip sebelumnya
		Akomodasi: Proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima	Menyatakan/menyebutkan tidak langsung/tidak segera/ dan salah: 1. Data atau informasi yang tersedia (yang diketahui) pada masalah yang diberikan. 2. Apa yang ditanyakan, apa yang ingin didapat 3. Syarat apa yang dibutuhkan 4. Soal yang mirip sebelumnya
2	Merencanakan Pemecahan masalah	Asimilasi: Proses pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam skema yang ada	Menyatakan/menyebutkan langsung / segera, lancar/ dan benar: 1. Strategi yang dapat digunakan 2. Langkah-langkah yang dapat dilakukan
		Akomodasi: Proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima	Menyatakan/menyebutkan tidak langsung/tidak segera/ dan salah: 1. Strategi yang dapat digunakan 2. Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah
3	Melaksanakan Perencanaan	Asimilasi: Proses pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam skema yang ada	Menuliskan dengan langsung / segera, lancar/ dan benar: 1. Strategi yang dapat digunakan 2. Langkah-langkah yang dapat dilakukan
		Akomodasi: Proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima	Menuliskan dengan tidak langsung/tidak segera/ tidak lancar dan salah: 1. Strategi yang dapat digunakan 2. Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah
4	Memeriksa kembali	Asimilasi: Proses	Memeriksa dengan: 1. Menelusuri kembali

pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam skema yang ada	hasil penyelesaian yang telah dilakukan dengan lancar dan benar
	2. Menggunakan cara/strategi lain dengan lancar

Akomodasi: Proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima	Memeriksa dengan: 1. Menelusuri kembali hasil penyelesaian yang telah dilakukan dengan tidak lancar 2. Menggunakan cara atau strategi lain dengan tidak lancar.
--	---

Contoh Soal Estimasi Hitung Pecahan

Dini membeli $6\frac{1}{3}$ kg jeruk, ditempat lain membeli lagi $4\frac{1}{4}$ kg. Karena suatu hal sebanyak $2\frac{1}{2}$ kg jeruk tersebut rusak. Jeruk yang masih bagus akan dibagikan kepada 4 anak dengan sama banyak/sama rata. Kira-kira berapa kilogram jeruk yang diterima setiap anak?

Langkah Penyelesaian Masalah:

a. Memahami masalah

- (1) Sebelum kalian kerjakan, baca baik-baik dahulu soal tersebut.

Siswa melakukan kegiatan membaca soal.

- (2) Ungkapkan apa yang kalian ketahui, apa yang ditanyakan, dan syarat/kondisi untuk menyelesaikan pada soal tersebut.

Diketahui: membeli jeruk $6\frac{1}{3}$ kg, $4\frac{1}{4}$ kg, yang rusak: $2\frac{1}{2}$ kg

Ditanyakan: berapa kilogram jeruk yang diterima setiap anak.

b. Membuat Perencanaan

- (1) Bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut

Siswa melakukan taksiran: $6\frac{1}{3}$ ditaksir jadi $6\frac{1}{2}$,

$4\frac{1}{4}$ ditaksir $4\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ tetap.

Kemudian, menjumlahkan $6\frac{1}{2}$ dan $4\frac{1}{2}$, lalu dikurangi $2\frac{1}{2}$ hasilnya dibagi 4.

- (2) Mengapa melakukan taksiran seperti itu?

- (3) Tampak bahwa, siswa telah membuat rencana penyelesaian menggunakan estimasi dengan *compatible number strategy* yakni mengubah bilangan yang tampak saling berkaitan sehingga mudah dihitung secara mental.

c. Melaksanakan Perencanaan

$6\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} = 11$, kemudian $11 - 2\frac{1}{2} = 8$, lalu $8 : 4 = 2$

($2\frac{1}{2}$ ditaksir jadi 3)

Jadi setiap anak mendapat 2 kg jeruk.

d. Memeriksa kembali hasil pekerjaan

$6 + 4 - 10, \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$, jadi 11 dikurangi

$2\frac{1}{2}$ sama dengan 8 baru dibagi 4, hasilnya 2.

PENUTUP

Simpulan

1. Jika siswa memahami masalah berhitung pecahan dengan pembacaan ulang, maka siswa tersebut mengungkapkan semua informasi yang tersedia atau yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah yang diberikan, berarti siswa telah mengakomodasi pengalaman serupa yang pernah dijumpai, maka proses berpikir siswa tersebut adalah proses akomodasi. Begitu juga, apabila siswa mengalami kebingungan dan melakukan pembacaan berulang-ulang maka proses berpikirnya adalah proses akomodasi juga.
2. Apabila siswa membuat perencanaan pemecahan masalah estimasi hitung pecahan, dan dapat mengakomodasi strategi estimasi, yaitu membulatkan bilangan dengan memperhatikan bilangan-bilangan yang saling berkaitan sehingga mudah dihitung secara nalar/mental, dan dalam membuat langkah-langkah perencanaan, siswa segera dapat melakukan dan lancar karena telah memahami masalah pada tahap sebelumnya, maka proses berpikirnya adalah proses asimilasi.
3. Jika siswa melaksanakan penggunaan strategi estimasi sesuai yang direncanakan, yakni melakukan pembulatan dan penghitungannya tidak melibatkan algoritma, tetapi berdasar proses nalar/logis secara mental, maka proses berpikirnya adalah proses asimilasi, karena hasil perhitungan pada tahap ini dapat diperoleh dengan segera. Sebaliknya, bila hasilnya tidak diperoleh dengan segera, maka proses berpikirnya adalah akomodasi.
4. Jika pada tahap terakhir ini yaitu memeriksa pekerjaan yang telah dibuat sebelum dan sesudah penyelesaian akhir dengan cara menelusuri kembali perhitungan yang telah dilakukan berjalan lancar, maka proses berpikirnya adalah proses asimilasi. Sebaliknya, bila siswa memeriksa dengan berhitung ulang menggunakan algoritma dengan tidak lancar, tetapi hasilnya benar, maka proses berpikirnya adalah akomodasi.

Saran

Berdasarkan hasil kajian ini, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Mengingat estimasi berhitung sangat banyak dijumpai manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari,

maka disarankan bagi guru agar mengetahui proses berpikir siswa dalam proses pembelajaran dan pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi/hasil belajar matematika untuk siswa sekolah dasar.

2. Adanya pengembangan penelitian lebih lanjut tentang estimasi tidak hanya pada topik pecahan, tetapi estimasi berhitung yang lainnya seperti operasi bilangan bulat.
3. Adanya penelitian lanjutan tentang hitung pecahan dengan mengambil subjek pada siswa sekolah menengah yang tentu saja ada kaitan dengan estimasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson R. L., Atkinson R.C., & Hilgard E.R. 1979. *Introduction to Psychology*. Seven Edition. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Brooks, J. G. & Brooks. M.G. 1993. *In search of understanding: The case for constructivist classroom*. Alexandria, VA: The association for Supervision and Curriculum Development.
- Davis, Tall & David, O.1999. *What is scheme?* (<http://www.es.gsu.edu/~rumec/scheme.html>).
- Grouws D.A., 1992. *Hand book for research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hiebert, J. Ed, 1986. *Conceptual and Procedural Knowledge: The ease of mathematics* New York: Macmillan Publishing Company.
- Hergenhahn, B. R., and Olson, M.H., 2009. *Theories of Learning*. Edisi Ke-7. Jakarta: Kencana.
- Jack Bana, J. and Phuntsho Dolma, P., 2004. *The relationship between the estimation and comparison abilities of year 7 students*. Mathematics Education research group of Australasia Inc.
- Jones, V. O. 2000. *Cognitive Processes During Problem Solving of Middle School Students with Different Levels of Mathematics Anxiety and Selfesteem: Case Studies*. etdlib.fsn.edu/theses/available/etd-07072007-19573/unrestricted/voy-dissertation.pdf.
- Marpaung, 1986. *Sumbangan Pikiran terhadap Pendidikan Matematika dan Fisika*. Yogyakarta: Pusat Penelitian Pendidikan Matematika Informatika-FPMIPA, IKIP Sanata Dharma Yogyakarta.
- Moh.Rizal. 2011. *Proses Berpikir Siswa Sekolah Dasar Melakukan Estimasi dalam Pemecahan Masalah Berhitung Ditinjau Kemampuan Matematika dan Jenis Kelamin*. Disertasi. Unesa.
- O'Daffer. xxxx. *The Value of Estimation, Chapter 3* (http://www.johngclayton.co.uk_website_%20files/Output%20ch3.pdf). diakses pada tanggal 2 Juli 2014
- Owens, D.T., 1993. *Research Ides for the Clasroom* (Middle grades mathematics). New York: Macmillan Publishing Company.
- Polya, G., 1973. *How to Solver it (new of Mathematical Method)*. Second Edition. New Jersey: Prence Univercity Press.
- Post, T.R., 1992. *Teaching Mathematics in Grade K-8 Massachusetts*. Research Based Methods: Allyn and Bacon.
- Robert E. R., Marylin N.S. and Mary M.L., 1992. *Helping Children Learn Mathematics*, 3rd Edition: Allyn and Bacon.
- Skemp R. R., 1982. *The Psychology of Learning Mathematics*. Aucland: Penguin Books.
- Solso, R. L., 1995. *Cognitive Psychology*, Boston. Allyn and Bacon.
- Wadsworth, B.J., 1989. *Piaget's Theory of Cognitive and Affective Development*. New York: Longman.
- Zuhri, D., 1998. *Proses Berpikir siswa kelas II SMP Negeri 16 Pekanbaru dalam Menyelesaikan Soal-soal Perbandingan senilai dan berbalik nilai*. Surabaya: Tesis Pascasarjana. Unesa.