

PROSES BERPIKIR SISWA SD BERKEMAMPUAN MATEMATIKA TINGGI DALAM MELAKUKAN ESTIMASI MASALAH BERHITUNG

THINKING PROCESS OF ELEMENTARY STUDENTS WITH HIGH ABILITY IN MATH ON ESTIMATING NUMERATION PROBLEM

Oleh: Muh. Rizal, Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Tadulako

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa SD berkemampuan matematika tinggi dalam melakukan estimasi dalam masalah berhitung. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V SD yang memiliki skor lebih dari 75 dalam tes matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam memahami masalah, siswa berkemampuan tinggi menggunakan proses akomodasi, yaitu memahami masalah dengan membaca secara berulang. Dalam membuat perencanaan pemecahan masalah, siswa juga menggunakan proses akomodasi, yaitu mengakomodasi bilangan-bilangan yang mempunyai keterkaitan sehingga secara mental mudah dioperasikan. Dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah, siswa menggunakan proses asimilasi, yaitu melaksanakan rencana yang sudah dibuat. Dalam memeriksa jawaban, siswa juga menggunakan proses asimilasi, yaitu menelusuri kembali pekerjaan yang telah dilakukan sebelum dan sesudah diperoleh solusi akhir melalui berhitung secara mental.

Kata kunci: Proses berpikir, estimasi, asimilasi, akomodasi, pemecahan masalah.

Abstract

The aim of this study was to describe the thinking process of elementary students with high ability in math on estimating numeration problem. The subjects of the study were elementary students in grade 5 who scored more than 75 in math test. The result of the study showed that the thinking process of students in understanding the problem is the process of accommodation, namely understanding the problem by reading repeatedly. In making the planning of problem solving activity, students also use process of accommodation. They accommodated the numbers that have a relationship so easily operated mentally. In implementing the plan of solving problems, students used of the process of assimilation, which was implementing a plan that has been made. In examining the answers, students also used the process of assimilation, which retrace the work has been done before and after the final solution obtained by calculating mentally.

PENDAHULUAN

Estimasi merupakan bagian materi dari pelajaran matematika yang jarang dikaji dan diperhatikan oleh guru maupun peneliti. Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Depdiknas, 2006) pada standar isi untuk mata pelajaran matematika SD, kompetensi yang berkaitan dengan estimasi (menaksir) hanya terdapat di kelas IV dan V semester 1 dengan porsi yang sangat terbatas. Perhatian terhadap materi estimasi yang kurang dapat pula ditunjukkan pada buku-buku pelajaran yang beredar, termasuk buku elektronik yang kajiannya terhadap materi ini juga mempunyai porsi yang sangat sedikit. Padahal kemampuan tentang hal ini digunakan dalam kehidupan sehari-hari, tanpa mengurangi pentingnya kemampuan formal dalam perhitungan matematika.

Masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan estimasi banyak dijumpai. Pada penyelesaian masalah estimasi, siswa tidak diminta untuk memberikan jawaban yang eksak, tetapi memberikan perkiraan secara logis. Misalnya diberikan masalah sebagai berikut. "Cukupkah uang saya Rp 15.000 untuk membeli tiga kilogram jeruk yang berharga Rp 4.350 perkilogram?" Siswa yang telah memiliki kemampuan memberikan estimasi akan dengan cepat mengetahui bahwa secara logis uang tersebut cukup (sebab 3×5.000 adalah 15.000, sedangkan 4.350 kurang dari 5.000). Contoh lain adalah pada penggunaan kalkulator oleh para pedagang yang menginginkan hasil yang tepat dan akurat dalam waktu singkat. Perhitungan menggunakan kalkulator memungkinkan terjadi kesalahan, misalnya akibat kekeliruan dalam menekan

tombol. Misalnya, akibat kesalahan menekan tombol, pedagang memperoleh hasil perkalian $328.000 \times 2 = 456.000$. Pedagang yang memiliki kemampuan estimasi yang baik dengan cepat mengetahui bahwa jawaban tersebut tidak logis tanpa melakukan perhitungan kembali. Hal ini didasarkan pada kelogisan jawaban (300.000×2 saja sudah menghasilkan 600.000, sedangkan 328.000 lebih dari 300.000). Oleh karena itu, hasil sebenarnya seharusnya lebih dari 600.000). Dengan demikian jelas bahwa dalam hal ini kemampuan mengestimasi yang baik akan menghindari pedagang tersebut mengalami kerugian akibat kesalahan menggunakan kalkulator. Post (1992) menyatakan bahwa estimasi berhitung merupakan salah satu cara berhitung cepat, berhitung mental dan algoritma yang menggunakan pensil dan kertas.

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

Penerapan estimasi selain banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, juga digunakan dalam pembelajaran matematika untuk membangun pemahaman pada suatu konsep. Hal ini sejalan yang diungkapkan oleh Reys (Post, 1992) yang menyatakan bahwa estimasi merupakan salah satu jalan alternatif untuk membangun pemahaman siswa pada konsep pecahan. Misalnya, apakah suatu pecahan bernilai dekat dengan $0, \frac{1}{2}$, atau 1. Pengetahuan estimasi dapat digunakan untuk memeriksa kebenaran suatu jawaban dan memeriksa apakah terjadi miskonsepsi berdasarkan kelogisan. Misalnya, dalam penjumlahan pecahan $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$ yang dikemukakan oleh Silver (Hiebert, 1986) bahwa kesalahan umum yang terjadi adalah menjumlahkan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut. Namun demikian, dengan pengetahuan estimasi, miskonsepsi seperti ini tidak akan terjadi karena berdasarkan kelogisan, dengan cepat dapat diketahui bahwa jawaban tersebut adalah salah karena $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ lebih besar dari

$\frac{1}{2}$, sehingga jawabannya tidak mungkin $\frac{2}{5}$ karena ini kurang dari $\frac{1}{2}$. Pengetahuan estimasi juga

dapat mengarahkan seseorang dalam menemukan jawaban dan mempersingkat prosedur dalam mendapatkan jawaban. Pengetahuan estimasi ini juga sangat diperlukan pada pengerjaan soal pilihan ganda maupun esei, tanpa mengurangi pentingnya kemampuan berhitung menggunakan algoritma.

Uraian di atas memberi gambaran bahwa melakukan estimasi berhitung selain memerlukan kemampuan matematika juga memerlukan ketelitian dan keterampilan berhitung. Grouws (1992) mengatakan bahwa untuk dapat mengestimasi dengan baik seseorang harus menguasai fakta-fakta dasar, nilai tempat, sifat-sifat aritmetika, dan memiliki keterampilan berhitung mental, peka terhadap kesalahan, dan dapat menggunakan strategi estimasi. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa perbedaan kemampuan, ketelitian dan keterampilan berhitung, kemungkinan akan memberikan hasil estimasi yang berbeda.

Mengingat kemampuan estimasi memiliki manfaat yang sangat banyak, baik dalam pembelajaran matematika pada jenjang sekolah khususnya Sekolah Dasar (SD) maupun dalam kehidupan sehari-hari, maka pengembangan kemampuan ini perlu mendapat perhatian serius dalam kegiatan pembelajaran matematika. Apabila guru dapat membelajarkan estimasi ini dengan baik, maka siswa akan dapat bersikap positif terhadap matematika. Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh O'Deffer (2008) bahwa estimasi itu dapat membantu mengembangkan sikap positif siswa pada matematika. Dalam hal ini apabila siswa mengetahui manfaat estimasi dalam kehidupan mereka sehari-hari, maka siswa akan dapat 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.

Salah satu aspek penting yang harus diketahui guru dalam membelajarkan kemampuan estimasi adalah selain harus memperhatikan kondisi kelas, guru juga harus mengetahui proses berpikir siswa. Dengan mengetahui proses berpikir siswa, guru akan dapat mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa, mengetahui materi yang dapat dan yang tidak dapat diasimilasikan ke dalam struktur kognitif siswa sehingga materi yang diajarkan dapat bermakna bagi siswa, mengetahui kesulitan siswa dan bagian-bagian yang belum dipahami oleh siswa. Dengan demikian guru akan dapat memberikan solusi pemecahan masalah dengan baik.

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 adalah memperjelas proses berpikir siswa dalam mempelajari matematika dan bagaimana pengetahuan matematika itu diinterpretasi dalam pikiran. Dengan melakukan interpretasi terhadap informasi (data) 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 di atas, peneliti ingin mengungkapkan proses berpikir siswa sekolah dasar berkemampuan matematika tinggi dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung berdasarkan langkah-langkah Polya (1973). Pengungkapan proses berpikir tersebut menggunakan kerangka kerja asimilasi dan akomodasi dari Piaget, yaitu ketika siswa melakukan estimasi pada langkah memahami masalah, membuat perencanaan pemecahan masalah, melaksanakan rencana hingga memeriksa kembali hasil berhitung yang telah dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah mendiskripsikan proses berpikir siswa sekolah dasar berkemampuan matematika tinggi dalam melakukan estimasi pada proses pemecahan masalah berhitung.

BATASAN ISTILAH

1. Proses berpikir dalam penelitian ini didefinisikan sebagai aktivitas kognitif atau mental dalam melakukan estimasi pada proses pemecahan masalah berhitung yang dikaji melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses pengintegrasian secara langsung stimulus baru ke dalam kema yang telah ada dan akomodasi adalah proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan skema lama atau pembentukan skema baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang diterima.
2. Estimasi berhitung adalah perkiraan yang mendekati hasil perhitungan 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. Tidak terikat ke satu metode bermakna bahwa dalam mengestimasi suatu bilangan dapat digunakan metode yang berbeda-beda, tetapi mengambil bilangan-bilangan pendekatan yang mudah dilakukan dengan berhitung mental. Misalnya, dengan pembulatan, menggunakan angka-angka awal dan akhir, atau menggunakan bilangan berkelipatan tertentu.

METODE PENELITIAN

Siswa penelitian adalah siswa kelas V SD dengan pertimbangan bahwa pada jenjang ini berdasarkan KTSP materi estimasi terakhir disajikan serta siswa dianggap telah memahami konsep berhitung. Dari sejumlah siswa kelas V SD tersebut diberikan tes kemampuan matematika. Berdasarkan hasil tes tersebut diambil siswa penelitian minimal satu orang yang berkemampuan matematika tinggi (skor ≥ 75).

Untuk menggali informasi mengenai proses berpikir siswa dalam melakukan estimasi pada saat memecahkan masalah berhitung dilakukan wawancara mendalam, pengamatan langsung dan *think aloud*. Masalah estimasi berhitung yang dimaksud terdiri dari dua butir soal masing-masing disimbol M1 dan M2 sebagai berikut.

- M1 Seorang anak ingin membeli delapan buku dan satu lusin pensil dengan harga satu buku Rp 1.150,00 dan satu pensil Rp.1.250,00 Kemudian ia meminta uang kepada ibunya dan diberi Rp.30.000,00. Jelaskan menurut perkiraan kamu, apakah uang sejumlah itu cukup untuk membeli semua keinginan anak tersebut.
- M2 Seorang anak ingin membeli delapan buku dan setengah lusin pensil dengan harga satu buku Rp 1.650,00 dan satu pensil Rp.1.350,00 Kemudian ia meminta uang kepada ibunya dan diberi Rp.27.000,00 Jelaskan menurut perkiraan kamu, apakah uang sejumlah itu cukup untuk membeli semua keinginan anak tersebut.

Analisis data dalam penelitian ini menempuh enam tahapan sesuai yang dikemukakan Moleong (1988) yakni: (1) menelaah seluruh data, (2) mereduksi data, (3) mengolompokkan data, (4) melakukan kategorisasi, (5) melakukan pengkodean, dan (6) melakukan pemeriksaan data (pemeriksaan kredibilitas data menggunakan triangulasi waktu).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk meminimalisasi sifat siswatif data proses berpikir siswa dalam mengerjakan M1, dilakukan triangulasi waktu dengan mengerjakan soal setara yang disimbol M2 pada waktu yang berbeda. Hasil triangulasi tersebut menunjukkan ada konsistensi siswa dalam mengerjakan M1 dan M2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data siswa dalam mengerjakan M1 adalah kredibel. Oleh karena data siswa kredibel, maka data proses berpikir siswa hanya menggunakan M1. Data siswa ketika menyelesaikan M1 sebagai berikut.

Proses Memahami Masalah M1.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam (lampiran) diketahui bahwa: (1) untuk memahami M1, siswa melakukan pengulangan membaca secara perlahan, melalui pembacaan demikian siswa dapat mengungkapkan secara langsung informasi yang tersedia (yang diketahui) dari M1 dengan lancar dan benar, (2) melalui pembacaan ulang secara perlahan, siswa dapat mengungkapkan apa yang ingin didapatkan

(ditanyakan) dari M1 dengan lancar dan benar dan (3) siswa telah menghubungkan M1 dengan masalah mirip yang pernah dijumpai sehingga dapat mengetahui bahwa soal ini akan dikerjakan menggunakan taksiran berdasarkan pertanyaan dari M1.

Proses Memhuat Perencanaan Pemecahan Masalah M1.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam (lampiran) diketahui bahwa: (1) siswa membuat rencana pemecahan M1 menggunakan estimasi dengan strategi estimasi yakni *rounding strategy* dan *compatible number strategi* yakni membulatkan bilangan dengan memperhatikan keterkaitan bilangan-bilangan tersebut sehingga mudah dihitung secara mental, (2) siswa membuat rencana penyelesaian M1 dengan langkah-langkah sebagai berikut: (a) 8 ditaksir menjadi 10, 12 tidak ditaksir, 1.150 ditaksir menjadi 1.000 dan 1.250 ditaksir menjadi 1.200, (b) mengalikan 10 dengan 1000 dan 12 dengan 1.200, (c) hasil perkalian yang diperoleh pada bagian (b) dijumlahkan dan (c) hasil penjumlahan tersebut diperkurangkan dengan 30.000.

Proses Melaksanakan Perencanaan Pemecahan Masalah M1

Melalui wawancara mendalam, hasil pekerjaan dan *think aloud* (lampiran) diketahui bahwa: (1) Untuk menyelesaikan M1, siswa terlebih dahulu mengungkapkan dan menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari M1, (2) siswa menyelesaikan M1 menggunakan *rounding strategy* dan *compatible number strategi* sesuai dengan yang direncanakan sebagai berikut: (a) 8 ditaksir menjadi 10, 1.150 ditaksir menjadi 1.000, 12 tidak taksir dan 1.250 ditaksir menjadi 1.200, (b) mengalikan 10 dengan 1.000 dan ditulis $10 \times 1.000 = 10.000$ dan 12 dengan 1.200 dan ditulis $12 \times 1.200 = 12.000$, (c) menjumlahkan hasil kali yang diperoleh dan ditulis secara bersusun $10.000 + 12.000 = 22.000$ dan (d) hasil penjumlahan yang diperoleh diperkurangkan dengan 30.000 dan ditulis secara bersusun $30.000 - 22.000 = 8.000$. Berdasarkan hasil tersebut, Siswa menyimpulkan bahwa uang yang diberikan cukup untuk membeli semua keinginan anak tersebut.

Proses Memeriksa Kembali Hasil Pekerjaan.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam (lampiran) dan pengamatan langsung diketahui bahwa: (1) siswa telah melakukan pemeriksaan dengan berhitung mental sebelum sampai pada penyelesaian akhir terhadap M1, (2) siswa memeriksa kembali langkah demi langkah pekerjaan yang telah dibuat melalui berhitung mental setelah penyelesaian akhir tanpa melakukan perhitungan (coret-coretan) pada lembar coret-coretan yang disediakan.

Untuk dapat memahami masalah estimasi, siswa laki-laki yang berkemampuan matematika tinggi melakukan pembacaan berulang. Melalui pembacaan demikian siswa tersebut dapat mengungkapkan langsung semua informasi yang tersedia (yang diketahui) dari masalah tersebut. Dalam hal ini proses berpikir siswa adalah proses akomodasi, karena pengungkapan informasi dapat dilakukan setelah pembacaan berulang. Proses akomodasi ini juga membawa siswa untuk dapat mengungkapkan apa yang ingin didapatkan (ditanyakan) dari masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat psikolog Gestalt (Hergenhahn dan Olson, 2009) mengatakan bahwa, akomodasi dapat menyebabkan perubahan struktur mental, sehingga jika aspek lingkungan yang sebelumnya unik kemudian dijumpai lagi, aspek tersebut tidak akan menimbulkan ketidakseimbangan. Aspek tersebut akan mudah diasimilasikan ke dalam struktur kognitif. Hal ini juga sesuai yang diungkapkan oleh Yovan (2008) mengatakan bahwa pengulangan mampu meningkatkan pengingatan informasi disebabkan adanya aktivitas penguatan hubungan antar informasi. Informasi disimpan dipikiran dalam bentuk jaringan informasi, sehingga semakin sering menggunakan satu jalur informasi, maka informasi pada jalur tersebut semakin diperkuat dimemori dan dapat dengan mudah mengakses informasi pada jalur tersebut.

Selain itu dalam memahami masalah estimasi tersebut, siswa juga mengungkapkan bahwa masalah yang dihadapi akan diselesaikan dengan menggunakan penaksiran berdasarkan redaksi pertanyaan dari masalah. Untuk mengungkapkan hal ini siswa tersebut mengakomodasi informasi tentang penaksiran

yang telah didapat sebelumnya yang mirip dengan masalah yang dihadapi. Hergenhahn dan Olson (2009) mengatakan bahwa seseorang merespon dunia berdasarkan pengalaman sebelumnya, tetapi setiap pengalaman memuat aspek-aspek yang berbeda dengan pengalaman yang dialami sebelumnya. Aspek unik dari pengalaman ini menyebabkan perubahan dalam struktur kognitif (akomodasi).

Untuk memecahkan masalah estimasi, siswa membuat rencana penyelesaian menggunakan dua strategi estimasi, yakni *rounding strategy* dan *compatible number strategy*. Dalam merencanakan strategi tersebut, mereka mengakomodasi informasi tentang pembulatan bilangan dengan memperhatikan keterkaitan bilangan-bilangan tersebut agar mudah dihitung secara mental dan hasilnya mudah diperoleh. Hal ini menggambarkan bahwa informasi tentang cara untuk memecahkan masalah yang dihadapi telah ada pada struktur mental siswa, tetapi belum sesuai dengan skema yang telah dimiliki (ada aspek unik atau baru). Dengan demikian, skema tersebut harus berubah menjadi skema baru (aspek unik atau baru dapat masuk kepengalaman) sehingga informasi tersebut dapat diintegrasikan ke dalam struktur kognitifnya. Piaget (Brooks & Brooks, 1993) mengatakan 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. Sebelum melaksanakan rencana yang telah dibuat, siswa berkemampuan matematika tinggi terlebih dahulu menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari masalah tersebut. Kemudian mereka menyelesaikan masalah tersebut menggunakan *rounding strategy* dan *compatible number strategy*, sesuai dengan yang direncanakan.

Untuk mendapatkan hasil dari setiap langkah penyelesaian masalah yang direncanakan pada umumnya mereka menghitung secara mental dan hasilnya dapat diperoleh dengan segera dan benar. Uraian ini memberikan gambaran bahwa informasi tentang cara menyelesaikan masalah tersebut telah sesuai dengan skema yang dimiliki oleh siswa tersebut, sehingga informasi tersebut dapat langsung diasimilasi ke dalam struktur kognitifnya.

Hal ini sesuai dengan pendapat Piaget (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 siswa secara langsung dapat merespon stimulus tersebut. Hal senada diungkapkan oleh Hergenhahn dan Olson (2009) bahwa asimilasi memungkinkan seseorang untuk merespon situasi sekarang sesuai dengan pengetahuan sebelumnya. Pekerjaan yang telah dilakukan oleh siswa berkemampuan matematika tinggi telah diperiksa sebelum dan sesudah penyelesaian akhir dengan cara menelusuri dan memeriksa kembali melalui berhitung mental dengan lancar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa proses berpikir siswa tersebut adalah proses asimilasi.

SIMPULAN

Proses berpikir siswa berkemampuan matematika tinggi dalam memahami masalah estimasi berhitung adalah proses akomodasi, yaitu memahami masalah melalui pembacaan berulang. Selain itu, dalam memahami masalah, mereka menghubungkan dengan pengalaman serupa yang pernah dijumpai, sehingga dapat menentukan bahwa masalah yang dihadapi akan dikerjakan menggunakan estimasi berdasarkan redaksi pertanyaan dari masalah tersebut. Proses berpikir siswa berkemampuan matematika tinggi membuat perencanaan pemecahan masalah estimasi berhitung adalah proses akomodasi, karena dalam membuat rencana tersebut ia mengakomodasi pembulatan bilangan yang mempunyai keterkaitan dalam melakukan penaksiran, sehingga bilangan tersebut mudah dihitung secara mental.

Proses berpikir siswa dalam melaksanakan rencana yang dibuat adalah proses asimilasi, karena dalam melaksanakan rencana yang dibuat ia melakukan perhitungan menggunakan proses mental sehingga hasilnya dapat diperoleh dengan segera.

Proses berpikir siswa berkemampuan matematika tinggi memeriksa pekerjaan yang telah dibuat adalah proses asimilasi, karena memeriksa pekerjaan sebelum dan sesudah sampai pada

penyelesaian akhir dengan cara menelusuri kembali perhitungan yang telah dilakukan melalui perhitungan secara mental dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas, 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika untuk Sekolah Dasar (SD)/Madrasah Ibtidaiyah (MI), Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs), Sekolah Menengah Atas (SMA)/ Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbangdiknas, Jakarta.
- Grouws D.A., 1992. *Handbook for research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hiebert, J. Ed, 1986. *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hergenhahn, B. R, dan Olson, M.H., 2009. *Theories of learning*. Jakarta: Kencana.
- Jack Bana, J and Phuntsho Dolma, P., 2004. *The relationship between the estimation and computation abilities of year 7 students*. *Mathematics education research group of Australasia Inc*.
- Marpaung, 1986. *Sumbangan pikiran terhadap pendidikan Matematika dan Fisika*, Yogyakarta: Pusat Penelitian Pendidikan Matematika/Informatika FPMIPA, IKIP Sanata Darma Yogyakarta.
- Moleong, J.L, 1988. *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Polya, G., 1973. *How to solve it (new of mathematical method)*. *Second edition*. New Jersey: Prence University Press.
- Post, T.R., 1992. *Teaching mathematics in grade K-8*. Massachusetts: Prence University Press
- 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*. Tesis, tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya

LAMPIRAN

Transkrip hasil wawancara siswa berkemampuan matematika tinggi dalam memahami M1 yang dilakukan pada tanggal 23 Juni 2010 sebagai berikut.

- P : Sebelum kamu kerjakan, coba baca dahulu soal itu.
 S1 : Membaca M1 dengan suara nyaring. Setelah selesai, ia mengulang membaca dengan perlahan seakan menghayati yang dibaca, lalu diam.
 P : Sudah mengerti yang kamu baca?
 S1 : Sudah
 P : Sekarang, coba ungkapkan apa yang kamu ketahui dari yang dibaca!
 S1 : Mengungkapkan tanpa melihat lembaran soal "Seorang anak ingin membeli delapan buku dan satu lusin pensil dengan harga satu buku Rp1.150 dan satu pensil Rp.1.250. ia meminta uang kepada ibunya dan diberi 30.000.
 P : Terus
 S1 : Ditanyakan, kira-kira apakah uang sejumlah itu cukup untuk membeli semua keinginan anak tersebut?, Kemudian diam
 P : Masih ada lagi yang kamu ketahui selain yang sudah disebut?
 S1 : Membaca ulang M1, kemudian mengatakan "tidak ada"
 P : Mau diapakan soal ini?
 S1 : Ditaksir
 P : Dari mana kamu tahu?
 S1 : Ditanyakan, jelaskan menurut perkiraan kamu
 P : Apakah kamu pernah mengerjakan soal seperti ini?
 S1 : Tidak
 P : Kalau soal yang disuruh menaksir?
 S1 : Pernah, tapi tidak seperti ini soalnya
 P : Terus, apalagi yang kamu ketahui selain yang sudah disebut?
 S1 : Melihat kemhali M1, lalu mengatakan "itu sudah"
 P : Jadi tidak ada lagi?
 S1 : Iya

Transkrip hasil wawancara siswa berkemampuan matematika tinggi dalam membuat perencanaan pemecahan M1 yang dilakukan pada tanggal 23 Juni 2010 sebagai berikut.

- P : Sekarang, bagaimana cara untuk menyelesaikan masalah itu?
 S1 : Ditaksir

- P : Dari mana kamu ketahui?
 S1 : Pertanyaannya, jelaskan menurut perkiraan
 P : Bagaimana caranya menaksir?
 S1 : Diam sambil memandang M1, kemudian mengatakan 8 ditaksir menjadi 10, kemudian diam lagi sambil memandang M1 selanjutnya mengatakan 12 tetap (tidak ditaksir), 1.150 ditaksir menjadi 1.000 dan 1.250 ditaksir menjadi 1.200
 P : Mengapa 8 kamu taksir menjadi 10 dan 1.150 kamu taksir menjadi 1.000?
 S1 : Supaya gampang diperkalikan dengan 1000
 P : Mengapa 12 tidak ditaksir dan 1.250 kamu taksir menjadi 1.200?
 S1 : Supaya gampang dikalikan
 P : Dikalikan yang mana?, sambil memandang M1
 S1 : 12 dikali 1.200
 P : Terus
 S1 : Dijumlahkan hasil kali 10 dengan 1000 dan 12 dengan 1.200 kemudian 30.000 dikurangi dengan hasil penjumlahan itu. Sambil memegang dagunya
 P : Bagaimana diketahui bahwa uang 30.000 itu cukup membeli keinginan anak itu?
 S1 : Kalau ada sisa dari pengurangan itu berarti cukup
 P : Apakah ada cara lain?
 S1 : Tidak ada

Hasil tertulis siswa berkemampuan matematika tinggi ketika melaksanakan rencan pemecahan M1 yang dilakukan pada tanggal 23 Juni 2010 sebagai berikut.

Transkrip hasil wawancara S1 dalam mengecek kembali hasil pekerjaan yang dilakukan untuk M1 yang dilakanakan pada tanggal 23 Juni 2010.

- P : Sekarang, periksa kembali pekerjaan yang telah kamu buat.
 S1 : Diam, kemudian memeriksa kebenaran pekerjaan yang dibuat seperti yang ilakukan tahap pelaksanaan di atas dengan cara menelusuri dan menghitung ulang langkah demi langkah secara mental.
 P : Sudah diperiksa
 S1 : Sudah
 P : Sudah yakin tidak ada yang salah?
 S1 : Iya
 P : Dari mana kamu tahu tidak ada yang salah?
 S1 : Saya hitung ulang satu-satu
 P : yang mana kamu hitung?

S1 : Melihat pekerjaannya ($10 \times 1.000 = 10.000$,
 $12 \times 1200 = 14.400$, $10.000 + 14.400 = 24.400$
dan $30.000 - 24.400 = 5.600$)
P : Bagaimana caranya?

S1 : Saya hitung dalam hati
P : Apa kamu yakin benar?
S1 : Iya
P : Sudah kamu periksa semua?