

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN ESTIMASI BERHITUNG DI SEKOLAH DASAR

Muh Rizal

*Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Tadulako
Email: ijiranarizal@yahoo.com*

Abstrak

Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan pengembangan perangkat pembelajaran matematika SD yang menggunakan estimasi berhitung. Untuk mencapai tujuan tersebut dapat menggunakan metode pengembangan dengan mengacu kepada pengembangan model Dick dan Carey yang dimodifikasi yakni (1) Analisis kebutuhan, (2) persiapan pengembangan bahan ajar, (3) pengembangan bahan ajar, (4) Pengujian, Evaluasi dan revisi. Setelah perangkat tersusun (prototipe I), selanjutnya dilakukan evaluasi tahap I (validasi I) yang dinilai oleh pakar yang berkompeten dalam bidang ini. Kegiatan validasi ini untuk melihat kebenaran konsep, kesesuaian konsep dengan siswa, materi dengan tujuan, bahasa dan format perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil revisi dari penilaian oleh pakar diperoleh prototipe II yang akan diuji coba di kelas. Dari hasil uji coba dilakukan lagi revisi dan diperoleh prototipe III yang merupakan paket perangkat pembelajaran yang diharapkan.

Kata kunci: Estimasi berhitung, perangkat pembelajaran.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Banyak siswa mengatakan bahwa matematika sangat sulit untuk dipelajari karena di dalam kehidupan sehari-hari sangat jarang dijumpai masalah yang berkaitan dengan matematika, pendapat ini tidaklah tepat karena hampir seluruh aktivitas manusia memerlukan matematika. Misalnya berapa kilometer jarak dari rumah ke Sekolah?. Cukupkah uang saya yang jumlahnya Rp. 6.000 untuk membeli 2 atau 3 batang pensil yang harganya tiap batang Rp.2.400. Masalah ini merupakan suatu masalah matematika yang berkaitan dengan estimasi dan dapat dengan cepat ditentukan jawabannya kalau seseorang memiliki pengetahuan tentang estimasi.

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

Oleh karena itu anak perlu dibekali pengetahuan estimasi agar masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan mereka sehari-hari dapat diatasi. Mengetahui manfaat matematika, maka akan dapat mendorong anak untuk menyenangi matematika, dan tidak lagi memandang matematika suatu pelajaran yang sulit, bahkan akan menjadi suatu pelajaran yang menarik untuk dipelajari dan pada akhirnya anak dapat berprestasi pada pelajaran tersebut.

Selain dari masalah yang diungkap di atas yang juga memerlukan pengetahuan estimasi adalah pada pengerjaan soal esei maupun soal pilihan ganda. Soal pilihan ganda ini biasanya digunakan pada Ujian Akhir Semester (UAS) atau Ujian Akhir Nasional (UAN). Apabila seorang siswa tidak memiliki pengetahuan estimasi dalam mengerjakan soal pilihan ganda yang jumlahnya cukup banyak, sementara pengerjaannya dilakukan sebagaimana soal esei, maka waktu yang tersedia untuk digunakan mengerjakan soal tersebut tidak akan mencukupi, akibatnya akan banyak siswa yang tidak lulus seperti halnya yang dialami siswa SMP dan SMA beberapa tahun terakhir ini di daerah Palu pada khususnya dan Indonesia pada umumnya. Misalnya untuk soal ujian akhir SD tahun 2006/2007 nomor 5 yang diambil dari bank soal, siswa disuruh mencari bentuk desimal dari $\frac{3}{8}$ dengan alternatif jawaban; a.0,125 b.0,375 c. 0,575 d. 0,775. Kalau siswa mempunyai pengetahuan estimasi, maka siswa

dengan cepat menemukan jawabannya, karena 3 itu lebih kecil dari 4 maka c dan d tidak mungkin, yang mungkin jawabannya hanya a dan b. Tetapi karena 3 lebih besar dari 2 maka jawabannya pasti lebih besar dari 0,250, maka jawabannya adalah b. Dengan demikian dalam mendapatkan jawaban tidak perlu melakukan algoritma pembagian namun dengan cepat diperoleh jawabannya.

Pengetahuan estimasi dapat mengontrol kebenaran suatu jawaban tanpa melakukan perhitungan ulang, mengontrol terjadinya miskonsepsi berdasarkan kelogisan, serta mengarahkan seseorang dan mempersingkat prosedur dalam mendapatkan jawaban.

Oleh karena matematika merupakan salah satu pelajaran yang dipelajari secara hirarki pada jenjang persekolahan dan merupakan pelajaran yang sarat dengan perhitungan, sementara estimasi merupakan bagian dari matematika yang terapannya banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, disamping itu estimasi juga dapat mengontrol terjadinya kesalahan berdasarkan kelogisan serta terjadinya miskonsepsi, maka sangatlah beralasan apabila kita memberikan perhatian dan penekanan pengetahuan dalam estimasi berhitung pada pembelajaran matematika di mulai pada jenjang Sekolah Dasar (SD). Pada KTSP 2006 estimasi telah dipelajari di kelas IV dan V semester 1, akan tetapi belum mendapat perhatian serius dari para guru pada jenjang persekolahan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu ada upaya untuk dapat mengajarkan materi tersebut dengan baik. Salah satu upaya yang dimaksud adalah perlu ada pengembangan perangkat pembelajaran terhadap materi tersebut. Apabila perangkat pembelajaran tersedia, maka guru akan dapat mengajar secara sistematis dan terarah.

Pertanyaan Penulisan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pertanyaan penulisan adalah Bagaimana pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan estimasi berhitung di SD?

Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan adalah mendikripsikan pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan estimasi berhitung di SD.

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian Estimasi Berhitung

Mengestimasi suatu hasil dapat diibaratkan sebagai penembakan sebuah titik tertentu dengan panah. Sudah pasti bahwa kita akan sering tidak mengenai titik itu. Kebanyakan dari panah kita itu akan berserak disekitar titik tadi, ada yang tidak sampai, ada yang terlalu jauh, ada yang terlalu ke kiri ada pula yang terlalu ke kanan dan sangat sulit untuk tepat sekali mengenainya. Oleh karena itu, kita hanya berusaha agar nilai yang digunakan untuk mengestimasi tidak terlalu jauh menyimpang dari nilai yang diestimasi. Uraian tersebut menunjukkan bahwa mengestimasi hasil tidak ditujukan kepada satu jawaban eksak. Walle, (1994) menyatakan bahwa salah satu cara untuk mengindikasikan bahwa estimasi tidak ditujukan kepada satu jawaban benar adalah dengan meminta siswa untuk menentukan apakah hasil suatu perhitungan lebih atau kurang dari nilai tertentu. Misalnya apakah hasil dari $347 + 129$ lebih atau kurang dari 500.

Chaplin (dalam Kartono, 2008) menyatakan bahwa estimasi adalah suatu nilai yang diperoleh dengan pertimbangan subjektif, biasanya sesudah dilakukan pemeriksaan hati-hati mengenai data yang mendasari perkiraan tersebut. Sedangkan Owens, (1993) menyatakan bahwa estimasi berhitung adalah *computational estimation and mental computation are two ways of approaching number sense*. Ditinjau dari kerumitannya, estimasi berada pada posisi antara berhitung mental dan number sense dengan kata lain siswa harus menguasai berhitung mentalnya, baru kemudian dapat berhitung dengan baik. Bila keduanya telah dikuasai dengan baik oleh siswa maka pada tahap terakhir siswa dapat menguasai number sense dengan baik pula. Sedangkan number sense menurut Soedjadi, (2000) adalah meliputi hitung menghitung dan penggunaan bilangan yang tidak perlu melibatkan operasi (jumlah, kurangi dan sebagainya).

Jenis-Jenis dan Strategi Estimasi

Jenis estimasi yang seringkali didapat di dalam kehidupan sehari-hari adalah:

- a. *Estimasi Berhitung*, yaitu perkiraan yang mendekati hasil perhitungan atau gambaran hasil perhitungan dengan menggunakan alasan dan metode informal yaitu metode yang tidak terkait dengan algoritma, tetapi dengan pemahaman intuitif dan fleksibel (tidak terikat dengan satu metode). Rubenstein (dalam Grows, 1992) mengemukakan bahwa estimasi berhitung meliputi:
 - 1) Menetapkan apakah jawaban suatu perhitungan itu logis
 - 2) Menentukan apakah bilangan yang diketahui lebih atau kurang dari jawaban eksak
 - 3) Menentukan apakah jawaban yang diberikan lebih atau kurang dari bilangan-bilangan acuan yang diberikan
 - 4) Menentukan apakah suatu estimasi berada pada urutan besar bilangan yang betul.
- b. *Estimasi numerasi* adalah estimasi yang menjawab pertanyaan "berapa banyak". Misalnya, berapa banyak orang yang ada di dalam ruang pertemuan ini? atau berapa banyak mobil yang ada dilapangan parkir?
- c. *Estimasi pengukuran*, merupakan suatu proses untuk sampai kepada pengukuran tanpa menggunakan alat ukur. Salah satu contoh yang terkait dengan estimasi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah berapa tinggi pohon itu? atau berapa jauh jarak kota A ke kota B?.

Agar siswa dapat melakukan estimasi dengan baik, maka siswa harus menguasai konsep, mempunyai keterampilan dalam berhitung serta mengetahui strategi estimasi. Grouws (1992:327) mengatakan bahwa seseorang akan dapat mengestimasi dengan baik apabila menguasai dengan baik fakta-fakta, nilai tempat, sifat aritmetika, mempunyai keterampilan berhitung mental, percaya diri, peka terhadap kesalahan perhitungan, dapat menguasai strategi estimasi.

Menurut Post (1992) ada beberapa strategi estimasi yang sering digunakan yaitu:

- a. *Front-End strategy*, merupakan strategi estimasi yang memfokuskan pada bilangan paling kiri. Hal ini disebabkan bilangan ini merupakan bilangan yang sangat signifikan. Pada penjumlahan $4,19 + 0,86 + 1,39 + 0,29 + 2,14 + 0,23$ bilangan paling kiri berturut-turut 4, 0, 1, 0, 2 dan 0 jumlahnya adalah 7 sedangkan bilangan setelah koma hasilnya sekitar 2 (0,86 dan 0,19 menghasilkan sekitar 1 dan total yang lainnya juga sekitar 1) sehingga total akhir sekitar 9.
- b. *Clustering Strategy*, sering ditemukan pada pengalaman sehari-hari dimana sekelompok bilangan mendekati suatu bilangan yang sama. Misalnya jumlah pengunjung ke suatu tempat dari hari senin sampai sabtu adalah 72.250; 63.819; 67.490; 73.180; 74.918; 68.490. Dari data ini dapat diperkirakan bahwa rata-rata pengunjung adalah 70.000 orang, kemudian rata-rata pengunjung itu dikalikan dengan banyak hari sehingga diperoleh $6 \times 70.000 = 420.000$.
- c. *Rounding strategy*, memuat bilangan yang dibulatkan, kemudian dihitung dengan bilangan yang dibulatkan itu. Misalnya untuk hasil kali 23 dan 78, hasil dari beberapa pembulatan dapat diperoleh (1) 20×80 atau 1.600, (2) 25×80 atau 2.000, (3) lebih dari 20×70 atau lebih dari 1.400 dan beberapa pembulatan lainnya.
- d. *Compatible number strategy*, pembulatan dilakukan sehingga hasil pembulatan itu dapat dihitung dengan mudah. Strategi ini khususnya efektif untuk estimasi masalah-masalah pembagian. Pembagian $4.936 : 48$ dapat diestimasi dengan menggunakan strategi compatible number menjadi $4.800 : 48$ sehingga dapat dengan mudah hasilnya yaitu 100.
- e. *Special strategy*, Bilangan-bilangan khusus meliputi pangkat 10 dari suatu bilangan atau pecahan dan desimal yang umum, 9,84% dari 816 dapat diestimasi dengan menggunakan bantuan 10% karena 9,84% mendekati 10% sehingga 10% dari 816 = 81,6%. Demikian juga hasilnya dengan $103,96 \times 14,8$ dapat diestimasi dengan menggunakan bantuan 100 karena 103,96 mendekati 100 sehingga $100 \times 14,8 = 14.800$. Contoh-contoh ini memiliki bilangan spesial sehingga dapat diestimasi dengan mudah. Untuk contoh 9,845% mendekati nilai spesial 10%, 103,96% mendekati nilai spesial 100.

Menurut Grouws (1992:373) ada 3 proses kunci untuk dapat mengestimasi dengan baik yang juga digunakan dalam strategi estimasi di atas yaitu:

- 1) *Reformulation*, yaitu proses merubah bentuk kesuatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah. Contohnya $(6 \times 347) : 43$ diubah menjadi $(6 \times 350) : 42$
- 2) *Translation*, yaitu merubah struktur masalah matematika menjadi bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental, misalnya mengubah $8.946 + 7.212 + 7.814$ menjadi 8.000×3 dan mengubah $(347 \times 6) : 43$ menjadi $347 \times (6 : 43)$ dan selanjutnya $350 : 7$.
- 3) *Compensation*, yaitu penyesuaian yang dibuat untuk merefleksikan variabel numerik yang diperoleh dari hasil translasi atau reformulasi. Misalnya untuk masalah $21.319.908 : 26$ diperoleh dengan membagi $26.000.000$ dengan 26 yang menghasilkan $1.000.000$, kemudian dikompensasikan ke bawah menjadi 850.000 .

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan estimasi kita dapat mengambil bilangan-bilangan pendekatan yang dapat dikerjakan dengan berhitung mental misalnya penjumlahan dengan kelipatan 5, 10, 100 dan sebagainya atau dengan pembulatan bilangan serta bentuk-bentuk lain yang memungkinkan dilakukan cara berhitung mental.

Pentingnya Estimasi dalam Pembelajaran Matematika

Matematika dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak dijumpai dan hampir memasuki semua aktivitas manusia sehari-hari. Penerapan matematika yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah berkaitan dengan estimasi. Misalnya, berapa tinggi orang itu? Atau keranjang ini memuat berapa biji mangga? pertanyaan-pertanyaan seperti ini berkaitan dengan estimasi.

Di dalam pembelajaran, menyampaikan akan penting estimasi dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam kehidupan anak, maka akan dapat mendorong siswa untuk menyenangi matematika, dan tidak lagi menganggap matematika merupakan suatu pelajaran yang sulit dan membosankan, tetapi suatu pelajaran yang menarik. Sehingga pada akhirnya siswa dapat memperoleh prestasi yang baik pada matapelajaran ini. O'Daffer seorang profesor matematika yang dilibatkan dalam pendidikan mengklaim estimasi itu dapat membantu mengembangkan sikap positif siswa pada matematika.

Matematika yang sebagian orang mengidentikkan sebagai mata pelajaran berhitung. Didalam perhitungan seringkali terjadi kesalahan dan kekeliruan. Kekeliruan yang terjadi mungkin disebabkan kurang teliti. Kemampuan estimasi dapat mengontrol terjadinya kekeliruan dan ketidaktelitian orang dalam mengambil suatu kesimpulan. O'Daffer lebih lanjut mengatakan bahwa kemampuan estimasi dapat meningkatkan ketelitian mereka dalam mendapatkan suatu jawaban.

Oleh karena itu estimasi ini di dalam pembelajaran matematika sangat penting diberikan anak, karena dengan mengetahui estimasi akan dapat memperlancar pada pembelajaran berikutnya. Kita ketahui bahwa materi pelajaran matematika saling terkait dan hirarkis, siswa akan sulit mempelajari materi berikutnya apabila materi sebelumnya belum dikuasai.

Pengembangan perangkat Pembelajaran

Pengembangan perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah menyusun Rencana Pembelajaran, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Pembuatan Buku Ajar. Pengembangan perangkat ini dapat mengacu kepada pengembangan model Dick dan Carey (1978) yang dimodifikasi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan
2. Persiapan pengembangan bahan ajar
Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini terdiri atas:
 - a. Mengidentifikasi tujuan pembelajaran
 - b. Analisis pembelajaran, yakni menyusun secara sistematis konsep, aturan dan sifat-sifat yang akan dipelajari siswa termasuk sebaran materi pembelajaran tiap tatap muka.
 - c. Mengidentifikasi kondisi kemampuan siswa dalam kelas
 - d. Perumusan tujuan pembelajaran

3. Pengembangan bahan ajar/desain
Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun perangkat pembelajaran menggunakan estimasi berhitung yang terdiri atas:
 - a. Rencana Pembelajaran (minimal memuat: tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar)
 - b. Lembar Kerja Siswa (LKS harus memperhatikan kesesuaian dengan RP)
 - c. Pembuatan Buku ajar (mengacu pada standar buku ajar yang ditentukan oleh puskur yakni memperhatikan organisasi materi: keruntunan, sistematika materi dan kesesuaian dengan alokasi waktu)
4. Pengujian, Evaluasi dan Revisi
Evaluasi tahap I: penilaian terhadap prototipe I yakni rencana pembelajaran, LKS dan buku ajar yang telah dibuat dinilai oleh pakar yang berkompeten dalam bidang ini. Hasil penilaian dari pakar direvisi sehingga diperoleh prototipe II perangkat pembelajaran. *Evaluasi tahap II:* dilakukan uji coba prototipe II, hasil uji coba direvisi lagi sehingga diperoleh prototipe III yang merupakan paket pembelajaran yang diharapkan.

KESIMPULAN

1. Untuk mengembangkan perangkat pembelajaran estimasi berhitung di SD dapat mengacu kepada pengembangan model Dick dan Carey yang dimodifikasi.
2. Rencana Pembelajaran yang dibuat minimal memuat tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar; LKS yang dibuat harus memperhatikan kesesuaian dengan RP dan Buku ajar yang dibuat mengacu pada standar buku ajar yang ditentukan oleh puskur yakni memperhatikan organisasi materi: Keruntunan, Sistematika materi dan Kesesuaian dengan alokasi waktu)

DAFTAR PUSTAKA

- Carey, Lou and Dick, Walter, 1978. *The systematic Design of Instruction (3rded)*. United States of America, Harper Collins.
- Grouws D.A, 1992. *Handbook for research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hari Wibawanto, *Pengukuran Kinerja Komputer dan Permasalahannya* URL: <http://www.elektroindonesia.com/elektro/tel29.html>, Download tanggal 29 Maret 2008.
- Hiebert, J (Ed), 1986. *Conceptual and Procedural Knowledge: The case of mathematics* New York: Macmillan Publishing Company.
- Jack Bana and Phuntsho Dolma, 2004. *The relationship between the estimation and computation abilities of year 7 students*. Mathematics Education research group of Australasia Inc.
- Kartono, K, 2008. *Kamus lengkap psikologi*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- O'Daffer, *The Value Of Estimation*, Chapter 3 ([http://www.johngclayton.co.uk/website %20 files/ Output%20ch3.pdf](http://www.johngclayton.co.uk/website%20files/Output%20ch3.pdf) diakses pada tanggal 19 Desember 2008)
- Owens, D.T.,1993. *Research Ides for the Classroom* (Middle grades mathematics). New York: Macmillan Publishing Company.
- Pribadi, B. A, 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat

Post, T.R., 1992. *Teaching Mathematics in Grade K-8 Massachusetts*: Allyn and Bacon.

Reys, R. E, 1992. *Helping children learn mathematics*. Needham Height: A Viacon Company.

Rinella Putri, 2007. *Benchmarking dalam TQM* URL: http://www.vibiznews.com/1new/journal_last.php?id=21&sub=journalmonth=DESEMBER&tahun=2007. Download tanggal 29 Maret 2008.

Siswono, T.Y.E., dan Rizal, M. 2009. *Kemampuan Estimasi Guru Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung*, Hasil penelitian tidak dipublikasikan, Surabaya.

Soedjadi, R., 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dikti Depdiknas.

Whole Number Arithmetic Online Documentation , *Use estimating skills* (<http://www.sssoftware.com/docs/wnadoc/estimate.html>) diakses bulan oktober 2008.

Yang, D. C, 1998. *Realtionship beteween computational performance and numbering sense among sixth-and eighth-grade students in Taiwa*. Journal for research in mathematics education. 29(2):225-235.