

Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)

Hepsi Nindiasari

Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan PMIPA, FKIP,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten

Kampus Pakupatan, Jl. Raya Jakarta Km 4 Serang, Banten

E-mail: hepsinindiasari@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi kemampuan berpikir reflektif matematis yang sangat penting peranannya dalam kegiatan pemecahan masalah matematis. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, terdapat 60% siswa salah satu SMA Kabupaten Tangerang Banten masih lemah di dalam beberapa indikator kemampuan berpikir reflektif matematis. Berpikir reflektif matematis dengan kemampuan metakognitif seseorang. Kemampuan metakognitif adalah suatu kemampuan yang menyadari akan pemikirannya, kemampuan untuk melihat dirinya sendiri sehingga apa yang dilakukan dapat terkontrol secara optimal. Oleh karenanya untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif diperlukan bahan ajar dan instrumen yang baik pula. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar dan instrumen berbasis pendekatan pembelajaran metakognitif untuk meningkatkan berpikir reflektif matematis. Metode penelitian ini menggunakan metode pengembangan. Kegiatannya meliputi studi pendahuluan (penelusuran pustaka, observasi, wawancara terhadap guru), pengembangan produk (bahan ajar dan instrumen, uji ahli (ahli matematika dan pendidikan matematika), Uji terbatas kepada siswa di 3 SMA di Kabupaten Tangerang yang tergolong sekolah tinggi, sedang, dan rendah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa bahan ajar, instrumen kemampuan berpikir matematis layak untuk digunakan. Instrumen berpikir reflektif matematis memiliki 8 indikator dengan 11 soal.

Kata Kunci: Bahan ajar, Instrumen, Berpikir Reflektif, Metakognitif

PENDAHULUAN

Berpikir reflektif matematis salah satu proses berpikir yang diperlukan di dalam proses pemecahan masalah matematis. Proses berpikir reflektif diantaranya adalah kemampuan seseorang untuk mampu mereviu, memantau dan memonitor proses solusi di dalam pemecahan masalah. Kemampuan berpikir ini jarang sekali dikembangkan di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Hal ini mengakibatkan kemampuan proses berpikir tersebut rendah. Berdasarkan studi pendahuluan di sekolah, guru dalam mengajar tidak terbiasa untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswanya. Hal ini terlihat dengan guru memberikan rumus-rumus jadi dalam menjelaskan suatu konsep matematika, dan siswa tidak diajak untuk berpikir bagaimana memperoleh konsep matematika tersebut. Hasil pengamatan Harel & Sowder (2000), menyatakan bahwa guru dalam mengajar seringkali memfokuskan pada cara-cara memahami tetapi tidak membantu siswa untuk membangun cara-cara efektif untuk berpikir dari cara-cara memahami. Berdasarkan hasil observasi pula yang dilakukan di salah satu SMA yang

terdapat di Kabupaten Tangerang Propinsi Banten, setiap indikator kemampuan berpikir reflektif belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Hampir lebih 60% siswa belum menunjukkan hasil yang memuaskan dalam mengerjakan soal-soal yang memuat indikator proses berpikir reflektif matematis. Hal tersebut menunjukkan proses berpikir reflektif masih belum dibiasakan siswa dan jarang dibiasakan guru untuk diberikan. Berdasarkan wawancara dengan guru dari hasil studi pendahuluan ternyata siswa masih belum nampak mampu memotivasi dirinya dan mengatur strategi rencana untuk mencapai tugas dengan baik dan mengadaptasikan metakognitifnya.

. Permasalahan mengenai berpikir reflektif matematis haruslah segera diatasi, mengingat pentingnya kemampuan berpikir reflektif matematis dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi, berpikir kritis dan kreatif matematis yang bermanfaat dalam kesuksesannya dalam belajar.

Pendekatan yang dapat mendorong kemampuan berpikir reflektif diantaranya adalah pendekatan metakognitif. Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif ditawarkan pula beberapa langkah-langkah yang sejalan dengan indikator-indikator pada berpikir reflektif matematis.

Keterkaitan berpikir reflektif dengan kemampuan metakognitif dapat dirujuk dari pendapat beberapa ahli diantaranya Given (Vezzuto, 2005) dan Bruning, *et al* (Jiuan, 2007). Given (Vezzuto, 2005) mengatakan bahwa berpikir reflektif meminta siswa untuk memikirkan tentang proses berpikir mereka, misal dengan mempertimbangkan keberhasilan dan kegagalan pribadi seseorang tentang proses belajarnya, menanyakan apa yang sudah dikerjakan, apa yang tidak, dan apa yang memerlukan perbaikan. Bruning, *et al* (Jiuan, 2007) menyatakan bahwa proses berpikir reflektif ini melibatkan kemahiran berpikir seperti menafsirkan masalah, membuat kesimpulan, menilai, menganalisis, kreatif dan aktivitas metakognitif.

Pendekatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan metakognitif telah diupayakan oleh beberapa ahli dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematis. Di antara ahli-ahli tersebut yang mengembangkan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematis berturut-turut adalah Mevarech & Kramarski (1997), Kramarski & Mevarech (2003) Elawar (1992&1995), Tee & Kiong (2002), Biryukov (2003), Mevarech dan Kramarski (2004), Mohamed & Nai (2005), Kramarski (2000&2004) dan Picolo, *et al* (2008).

Tujuan khusus penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar berbasis pendekatan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis. Tujuan khusus lainnya adalah menghasilkan suatu instrumen untuk mengukur berpikir reflektif.

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitiannya menggunakan metode penelitian pengembangan. Hal ini dikarenakan penelitian ini akan menghasilkan suatu produk model bahan ajar dan instrumen beserta rubrik penilaian untuk mengembangkan berpikir reflektif matematis dan kemandirian belajar berbasis pendekatan metakognitif. Metode penelitian meliputi beberapa tahap seperti langkah-langkah yang dikembangkan Sukmadinata, dkk (2006), terdiri atas 3 tahap, yaitu: 1. Studi pendahuluan, 2. Pengembangan produk bahan ajar dan instrumen serta rubrik penilaian 3. Uji Coba Ahli dan Terbatas. Subyek Penelitiannya adalah siswa SMA.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

a. Studi Pendahuluan

Kegiatan-kegiatan pada studi pendahuluan adalah: Studi kepustakaan dan survei lapangan. Hasil dari studi kepustakaan diantaranya berguna untuk menambah wawasan kajian mengenai materi-materi yang diangkat dalam penelitian ini dan berguna untuk penyusunan bahan ajar, membuat indikator – indikator untuk instrumen dan penyusunan rubrik penilaian. Survei lapangan dilakukan di tiga sekolah mewakili sekolah tinggi, sedang, dan rendah yang ada di Kabupaten Tangerang.

Hasil Studi Pustaka dan survei lapangan dapat dilihat pada uraian berikut ini:

a.1 Studi Kepustakaan

Kegiatan ini dilakukan dengan menganalisis artikel-artikel dari beberapa jurnal, buku-buku yang terkait dengan berpikir reflektif, metakognitif, dan teori-teori lain yang menunjang. Hasil dari kegiatan ini dihasilkan indikator-indikator dan definisi operasional dari berpikir reflektif matematis dan metakognitif. Indikator berpikir reflektif matematis digunakan untuk mengembangkan draft instrumen dan sebagai acuan pembuatan bahan ajar. Pengertian Metakognitif yang diperoleh digunakan untuk membuat definisi operasional pendekatan pembelajaran metakognitif yang akan diterapkan.

Penetapan indikator berpikir reflektif mengalami beberapa perubahan, Berdasarkan studi pustaka indikator awal berpikir Reflektif matematis adalah:

- a) Siswa mampu menginterpretasi fakta atau kejadian.
- b) Mengidentifikasi apa yang dipelajari
- c) Mengubah suatu gagasan ke gagasan lain yang mengacu pada konsep

- d) Mengajukan pertanyaan dan menjawab untuk mengklarifikasi proses solusi
- e) Membuat kesimpulan.

Indikator-indikator di atas kemudian mengalami perubahan setelah didiskusikan kembali dengan para pembimbing. Indikator yang baru diperoleh dengan mengacu pada indikator yang sudah dibuat sebelumnya. Adapun indikator berpikir reflektif matematis yang dipakai untuk pengembangan bahan ajar dan instrumen adalah:

- a) Dapat menginterpretasi suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang terlibat.
- b) Dapat mengidentifikasi konsep dan atau rumus matematika yang terlibat dalam soal matematika yang tidak sederhana.
- c) Dapat mengevaluasi / memeriksa kebenaran suatu argumen berdasarkan konsep/sifat yang digunakan
- d) Dapat menarik analogi dari dua kasus serupa.
- e) Dapat menganalisis dan mengklarifikasi pertanyaan dan jawaban
- f) Dapat menggeneralisasi dan menganalisis generalisasi
- g) Dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi
- h) Dapat membedakan antara data yang relevan dan tidak relevan
- i) Dapat memecahkan masalah matematis

Indikator berpikir reflektif matematis di dalamnya memuat indikator berpikir kritis matematis. Hal ini dikarenakan berdasarkan kajian pustaka berdasarkan beberapa ahli yaitu Phan (Mezirow, 2006), Shermis, dan Ennis menunjukkan berpikir kritis dan reflektif terdapat keterkaitan.

Phan (Mezirow, 2006) menyatakan 4 tahapan berpikir reflektif yaitu: tindakan kebiasaan, pemahaman, refleksi (*reflection*), dan refleksi kritis. Phan juga mengatakan bahwa berpikir kritis sebagai tahapan tertinggi pada berpikir reflektif. Kemudian Shermis mengatakan berpikir reflektif terdiri dari: Mengidentifikasi kesimpulan; mengidentifikasi alasan dan bukti; mengidentifikasi asumsi dan konflik yang bernilai; mengidentifikasi asumsi-asumsi deskriptif; mengevaluasi penalaran; mengidentifikasi informasi yang dihilangkan. Bila melihat pendapat shermis maka kemampuan berpikir reflektif ini memiliki kecirian yang sama dengan kemampuan berpikir kritis. Dari pendapat Shermis dan Phan ini dapat ditunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara keterampilan berpikir kritis dengan berpikir reflektif .

Pendapat lain dari Ennis (1981) berpikir kritis adalah berpikir reflektif beralasan atau masuk akal yang memfokuskan untuk memutuskan apa yang diyakini atau dilakukan. Pendapat ini menunjukkan bahwa berpikir reflektif beralasan atau masuk akal itu disebut berpikir kritis.

Dengan demikian berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan berpikir reflektif yang masuk akal dan beralasan merupakan berpikir kritis. Jadi dapat dikatakan bahwa seseorang yang telah mampu berpikir kritis maka sudah mampu berpikir reflektif, tetapi tidak untuk sebaliknya.

Pendapat-pendapat tersebut memperkuat untuk memasukkan komponen-komponen berpikir kritis ke dalam berpikir reflektif. Kedua kemampuan berpikir tersebut muncul bersamaan. Indikator berpikir reflektif yang awalnya memuat lima komponen akhirnya bertambah 4 sehingga menjadi 9 komponen.

a.2 Survei lapangan

Survei lapangan ini dilakukan di 3 sekolah SMA Negeri yang ada di Kabupaten Tangerang mewakili level sekolah tinggi, sedang, dan rendah. Survei lapangan ini meliputi wawancara terhadap 4 guru dari 3 sekolah tersebut dan observasi di kelas. Wawancara yang diberikan menggunakan pedoman wawancara. Hasil wawancara ini dijadikan bahan untuk membuat bahan ajar dan instrumen yang sesuai. Adapun hasil wawancara dari keempat guru tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Materi matematika yang dianggap sulit pada semester ganjil kelas XI IPA adalah Peluang dan Trigonometri. Pada materi peluang siswa masih merasa bingung membedakan kejadian saling lepas dan bebas, kondisi permutasi dan kombinasi, dan penerapan binomial. Siswa merasa kesulitan pada materi trigonometri tentang pembuktian trigonometri.
- b) Alasan kesulitan tersebut dikarenakan siswa rendah dalam materi prsyarat. siswa malas mengulang materi dan mengerjakan latihan soal, soal dirubah sedikit saja tidak seperti conoh yang dberikan siswa akan merasa kesulitan, motivasi belajar kurang. Hal ini menunjukkan bahwa konsep dasar siswa dan kemandirian belajar lemah.

- c) Usaha yang telah dilakukan guru-guru tersebut untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memberikan motivasi, ada yang telah memberikan umpan balik tetapi ketiga guru jarang memberikannya, dan memperbanyak latihan soal.
- d) Guru selama ini memberikan bantuan secara lisan dalam bentuk pengajuan pertanyaan untuk memperkuat pemahaman materi tetapi tidak terlalu sering.
- e) Model pembelajaran dan pendekatan yang diberikan: Ceramah, diskusi, Cooperative Learning.
- f) Soal yang sering diberikan dalam bentuk pilhan ganda dan uraian. Soal-soal yang sering diberikan menuntut kemampuan: Pemahaman, berkaitan dengan kehidupan sehari-hari tetapi jarang yang menuntut kemampuan berpikir kritis dan kemampuan untuk berefleksi serta mereviu dan kemampuan mengamati dan mengenali masalah. Hal ini menunjukkan bahwa guru jarang mengasah kemampuan berpikir kritis dan reflektif.
- g) Guru menggunakan sumber belajar dari beberapa buku penerbit dan LKS dari penerbit. Hal ini menunjukkan bahwa guru jarang membuat LKS sendiri dan kita ketahui LKS yang ada tidak mencerminkan LKS yang semestinya. LKS penerbit hanya menuntut latihan-latihan biasa tanpa mengembangkan kemampuan pemahaman, kritis dan reflektif. Guru – guru tersebut menginginkan LKS memuat: penanaman konsep, melalui LKS anak dituntut dapat belajar mandiri, untuk menyelesaikan contoh soal perlu ada penyelesaian dari siswa sendiri.
- h) Bahan ajar yang diinginkan guru adalah bahan ajar yang mudah dipahami siswa dan siswa mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
- i) Tugas-tugas yang sering diberikan guru berupa tugas latihan soal yang berasal dari buku pegangan dan berbagai sumber. Terdapat guru memberikan tugas kelompok dan soal pengayaan untuk dikerjakan di rumah
- j) Terdapat guru memberikan umpan balik dengan kuis dalam waktu 5 – 10 menit (1 soal) tidak tiap pertemuan, anak tidak diberitahu terlebih dahulu. PR selalu dibahas oleh guru.
- k) Siswa di dalam kemandirian belajar belum nampak.

b. Pembuatan Draft Awal

Draft awal dibuat berdasarkan hasil wawancara, observasi dan permasalahan yang selama ini ada. Bahan Ajar dibuat dalam bentuk Lembar Aktivitas Siswa yang memuat

materi Peluang dan Trigonometri. Bahan ajar yang dibuat meliputi pemahaman konsep dan latihan. Pertanyaan-pertanyaan metakognitif sudah diajukan pada bahan ajar tersebut ketika siswa di dalam pemahaman konsep. Pertanyaan metakognitif tersebut berupa pertanyaan what? How? dan why? berkaitan dengan penekanan pemahaman konsep. Begitupula hal tersebut dilakukan di saat latihan soal, agar siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik diantaranya mampu memahami makna soal, mampu merencanakan, mampu menyelesaikan, dan mampu mengecek kembali solusi yang telah dibuat, siswa diajukan beberapa pertanyaan ke arah sana. Kesemua itu bertujuan agar siswa mampu mengontrol kognitifnya dengan pengajuan pertanyaan metakognitif yang diajukan di dalam bahan ajar tersebut. Bahan ajar ini disusun dengan kalimat yang mudah dipahami oleh siswa..

Instrumen yang dibuat bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa dalam berpikir reflektif matematis. Sebelum instrumen ini dibuat terlebih dahulu dikembangkan kisi-kisi dengan indikator yang telah dibuat pada bagian studi pustaka. Indikator instrumen tersebut berjumlah 10 dari kemampuan berpikir reflektif matematis dengan jumlah soal sebanyak 15 soal.

c. Uji Ahli

Kegiatan ini dilakukan setelah draft bahan ajar, instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis tersusun dan siap untuk divalidasi oleh beberapa ahli. Ketiganya memvalidasi dari beberapa aspek yaitu isi, bahasa, dan tampilan. Hasil dari kegiatan ini adalah:

Untuk Bahan Ajar, terdapat beberapa kalimat yang harus diperbaiki dan menyarankan agar latihan disesuaikan kembali dengan indikator tujuan yang akan dikembangkan yaitu kemampuan berpikir reflektif matematis. Bahan ajar juga harus menekankan pemahaman konsep.

Saran-saran ahli pada kegiatan uji ahli untuk instrumen berpikir reflektif matematis diantaranya berkaitan dengan indikator no 2, 6, dan no 9.

Berdasarkan masukan mengenai indikator ini maka jumlah indikator menjadi 8 dan terdapat perubahan nomor soal. Hal ini disebabkan nomor soal 13 dan 14 dihilangkan. Berkaitan dengan saran dari sisi kebahasaan kalimat soal dan konten dapat diuraikan di bawah ini:

Saran Kebahasaan dan Isi Soal

Soal Nomor 1: terdapat perubahan tata kalimat seperti 3 anak menderita alergi dan panas tubuh anak lainnya menjadi normal.... disarankan menjadi3 anak menderita alergi sedangkan sisanya memiliki panas tubuh yang normal.....kemudian kataanalisislah pernyataan berikut.... diganti menjadiBerdasarkan informasi tersebut, perhatikan pernyataan berikut! Kemudian berikan komentar

Selain itu saran yang lain untuk nomor ini adalah, pada 1a kata kasus “diganti” laporan dan kata “tersebut: diganti penurunan panas. Pada 1b kata “cenderung” diganti “relatif”. Nomor 1c disarankan untuk dihilangkan karena kurang tajam.

Soal nomor 2, ditambahkan kalimat awaldi sebuah taman kanak-kanak terdapat papan luncur. Soal pada nomor ini masih campur antara *real world* dan konsep matematika maka disarankan untuk disusun kembali dengan menyetengahkan *real world* dulu baru ke konsep matematika.

Soal nomor 3, terdapat masukan perubahan kata seperti: setelah kalimat tujuh lembar kain ditambahkan kata “masing-masing” . kata “satu bendera” diganti menjadi “sebuah bendera”. Agar siswa tidak bingung maksud bendera yang diinginkan soal maka perlu diperjelas bentuk dan ukuran dari bendera tersebut. Nomor 5: kata “kasus” diganti menjadi “permasalahan” Nomor 6: kata “bangun” pada nomor 6a diganti dengan kata “bentuk”, kata “dasar” digantidengan “sederhana”. Untuk Nomor 6b tidak jelas. Berdasarkan saran ini nomor 6b dihilangkan. Nomor 7: dihilangkan nomor 7a diganti dengan bentuk soal yang lain. Nomor 8: disarankan untuk dihilangkan saja. Saran secara umum: bila ada simbol variabel sebaiknya dimiringkan.

Berdasarkan saran-saran di atas maka dilakukan perbaikan. Hasil perbaikannya adalah indikator soal menjadi 8 buah dan soal menjadi 13 soal Kata-kata yang disarankan untuk diganti sudah diperbaiki. Hasil perbaikannya kemudian diperlihatkan kembali kepada tim ahli. Selanjutnya, tim ahli merekomendasikan instrumen tersebut untuk diuji cobakan. Adapun instrumen dan kisi-kisi berpikir reflektif matematis yang telah diperbaiki adalah sebagai berikut:

Tabel 1
Draft Kisi-Kisi Soal Berpikir Reflektif Matematis Siswa Setelah divalidasi

No	Indikator Berpikir Reflektif Matematis
1.	Dapat menginterpretasi suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang terlibat
2.	Dapat mengidentifikasi konsep atau rumus matematika yang terlibat dalam soal matematika yang

	tidak sederhana
3.	Dapat mengevaluasi/memeriksa kebenaran suatu argumen berdasarkan konsep/sifat yang digunakan
4.	Dapat menarik analogi dari dua kasus serupa.
5.	Dapat menganalisis dan mengklarifikasi pertanyaan, dan jawaban
6.	Dapat menggeneralisasi dan menganalisis generalisasi
7.	Dapat membedakan antara data yang relevan dan yang tidak relevan
8.	Dapat memecahkan masalah matematis

d. Uji Skala Terbatas

Bahan ajar dan semua instrumen setelah direkomendasikan oleh tim ahli untuk digunakan pada uji berikutnya, kemudian dilanjutkan Uji Skala Terbatas. Sebelum uji skala terbatas ini dilakukan, terlebih dahulu meminta pertimbangan validasi berkaitan isi dan muka kepada para pemerhati pendidikan matematika dan guru. Kegiatan tersebut bertujuan untuk memastikan kembali bahwa bahan ajar dan instrumen telah layak untuk dipakai dilihat dari sisi guru dan pemerhati pendidikan yang mengetahui juga bagaimana kondisi di lapangan. Validasi dari pemerhati pendidikan matematika dan guru dilakukan oleh 5 orang yang terdiri dari 1 orang berpredikat doktor, lainnya dosen pendidikan matematika yang sedang mengikuti tugas belajar S3, dan guru. Pertimbangan ini diolah pula dengan menggunakan uji *Cochran*. Untuk instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis semua penimbang baik dari isi dan muka menyatakan valid.

H_0 diterima karena nilai Cochran $Q = 5,333$ lebih kecil daripada nilai *chi*-kuadrat tabel ($\alpha = 0,05; 4$) = 9,448. Sehingga dapat disimpulkan kelima penimbang memberikan nilai yang sama (seragam). Sedangkan untuk validasi isi dengan pengajuan hipotesis:

H_0 : Para penilai memberikan penilaian yang sama atau seragam

H_1 : Para penilai memberikan penilaian yang tidak sama atau tidak seragam

H_0 diterima karena nilai Cochran $Q = 4,000$ lebih kecil daripada nilai *chi*kuadrat tabel ($\alpha = 0,05; 4$) = 9,448. Sehingga dapat disimpulkan kelima penimbang memberikan

Berdasarkan uraian di atas maka instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis sudah layak dipakai. Begitupula dengan bahan ajar yang dibuat sudah dapat diberikan kepada siswa. Kegiatan selanjutnya adalah melakukan uji skala terbatas. Uji ini meliputi beberapa kegiatan yaitu:

- a) Uji keterbacaan bahan ajar, instrumen berpikir reflektif matematis. Uji ini diberikan kepada beberapa siswa SMA yang mewakili sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Hasil uji coba ini menyimpulkan bahwa semua memahami maksud dari kalimat yang terdapat pada bahan ajar dan instrumen.
- b) Uji terbatas di kelas yang meliputi uji bahan ajar untuk 1 kali pertemuan pada salah satu sekolah dan uji instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis pada beberapa siswa di kelas.

Untuk reliabilitas tes diperoleh 0,86, menurut J.P Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990) termasuk kategori sangat tinggi. Sedangkan validitas soal secara keseluruhan adalah 0,75. Angka tersebut menurut J.P Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990) termasuk validitas tinggi (baik). Bila dilihat dari hasil pengukuran validitas setiap nomor butir soal, nomor 1 dan 4 tidak valid. Kedua nomor soal itu juga kurang baik dalam daya pembeda. Dengan demikian berdasarkan hasil kegiatan uji coba ini disimpulkan bahwa instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis sudah baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan validitas secara keseluruhan tinggi. Untuk soal nomor 1 dan 4 daya pembeda dan validitas item tidak begitu bagus, oleh karenanya soal-soal tersebut tidak terpakai .

PEMBAHASAN

Bahan ajar dan instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan seperangkat alat yang akan digunakan di dalam kegiatan meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis melalui pendekatan metakognitif. Perangkat-perangkat tersebut harus layak dipakai melalui kegiatan serangkaian uji coba agar hasil di dalam penelitian baik. Hal ini dikarenakan instrumen penelitian merupakan nafas dari penelitian. Seperti yang dikatakan Arikunto (Riduwan, 2007) bahwa instrumen penelitian merupakan sesuatu yang terpenting dan strategis kedudukannya di dalam keseluruhan kegiatan penelitian. Instrumen yang baik akan berdampak kepada mutu

data yang dikumpulkan. Hubungan ini sejalan dengan pendapat Riduwan (2007) bahwa hubungan instrumen dengan data adalah sebagai jantungnya penelitian.

Bahan ajar merupakan suatu perangkat pembelajaran harus mencerminkan pendekatan yang akan kita gunakan dan tujuan atau kompetensi apa yang diharapkan. Bahan ajar juga harus mampu dipahami oleh siswa, menimbulkan ketertarikan untuk di baca. Dengan demikian berdasarkan uraian di atas bahan ajar yang dikembangkan sekarang sudah memenuhi komponen-komponen yang ditentukan. Bahan ajar yang dikembangkan ini sudah mencerminkan penanaman konsep melalui pendekatan metakognitif dan latihan-latihan untuk mengasah berpikir reflektif matematis. Berdasarkan uji coba yang dilakukan di kelas untuk satu kali pertemuan, bahan ajar yang dikembangkan menggiring siswa di dalam kegiatan aktivitas mengontrol strategi kognitifnya. Hal ini dikarenakan anak saat memahami materi melalui bahan ajar yang diberikan di ajukan beberapa pertanyaan bersifat bantuan oleh gurunya sekitar penanaman pemahaman konsep. Pertanyaan tersebut membuat siswa sadar apa yang harus dilakukan ketika dia memahami materi tersebut begitupula saat mengerjakan latihan soal. Bahan ajar yang dikembangkan ini memuat pula tugas dan pertanyaan – pertanyaan sebagai pengingat untuk diajukan sendiri bila siswa sulit memahami materi. Hal ini diusahakan sebagai bentuk penanaman kemampuan metakognitif dan kemndirian belajarnya.

Instrumen kemampuan berpikir reflektif matematis bertujuan untuk mengukur kemampuan reflektif matematis. Hasil pengembangan instrumen ini menghasilkan indikator yang diujicobakan ke beberapa siswa mampu dikerjakan, walaupun ada 2 soal yang tidak valid. Kedua soal tersebut adalah soal-soal dari indikator yang memiliki lebih dari 2 soal. Dengan demikian walaupun 2 soal tersebut tidak valid terdapat soal lain yang mewakili indikator yang dimaksud. Instrumen ini memang belum jarang dikembangkan tidak seperti instrumen lainnya yaitu komunikasi matematis, pemecahan masalah matematis, kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, dan kemampuan-kemampuan lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, temuan, dan pembahasan yang diuraikan pada bagian sebelumnya dapat disimpulkan:

- a) Bahan ajar, Instrumen kemampuan berpikir reflektif yang dihasilkan telah memenuhi standar.
- b) Bahan ajar harus memuat pendekatan yang digunakan dan soal latihan mendukung tujuan peningkatan kemampuan yang dikembangkan.
- c) Instrumen berpikir reflektif matematis memuat 8 indikator yang terdiri dari 11 soal.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, selanjutnya dikemukakan saran-saran sebagai berikut:

- a) Perangkat bahan ajar dan instrumen yang dikembangkan agar dapat dipakai untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis.
- b) Bagi peneliti lain untuk dikembangkan skala disposisi berpikir reflektif matematis dan model pembelajaran berbasis kemandirian belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Kramarski, B. (2000). *The Effects of Different Instructional Methods on the Ability to Communicate Mathematical Reasoning*. Tersedia pada: Kramab@mail.biu.ac.il. Diakses tanggal: 3 November 2009.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. (2002). *Metacognitive Discourse in Mathematics Classroom*. Tersedia Pada: http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG8/TG8_Kramarski_cerme3.pdf. Diakses tanggal: 18 November 2009 .
- Kramarski, B. & Mizrahi, N. (2004). *Enhancing Mathematical Literacy with the Use of Metacognitive Guidance in Forum Discussion*. Makalah pada : *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2004, Vol 3 pp 169-176 Tersedia pada: http://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR306_Kramarski.pdf. Diakses tanggal: 9 November 2009
- Mevarech, Z. R & Amrny, C.(2008). *The Effects Metacognitive Instruction on Students Mathematics Achievement and Regulation of Cognition*. Tersedia Pada: tsg.icme11.org/document/get/58. Diakses tanggal: 3 November 2009
- Mevarech, Z.R & Fridkin,S.(2006). *The Effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition*. *Meta-cognition Learning*, 1, 85-97.
- Mevarech, Z & Kramarski, B. (2004). *Mathematical Modeling and Meta Cognitive Instruction*. Tersedia Pada: www.icme-organisers.dk/tsg18/S32MevarechKramarski.pdf - Diakses Tanggal: 3 November 2009.

- Mohamed & Ten Nai, T. (2005). *The Use of Metacognitive Process in Learning*. Makalah pada The Mathematics Education into the 21st Century Project University Teknologi Malaysia
- Phan, H.P. (2006). *Examination of student learning approaches, reflective thinking, and epistemological beliefs: A latent variables approach*. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, No. 10 Vol4(3),2006,pp:557-610. Tersedia pada: http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/10/english/Art_10_141.pdf .Diakses Tanggal: 4 November 2010.
- Piccolo, D, et al.(2002). *Quality of Instruction: Examining Discourse in Middle School Mathematics Instruction*. Makalah Tersedia Pada: Jurnal of Advanced Academics (JAA), Volume 19 Number 3 2008, hal.376-410.
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: ALFABETA
- Sabandar. (2010). *Thinking Classroom. Dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Tersedia pada: math.sps.upi.edu/.../Thinking-Classroom-dalam-Pembelajaran-Matematika-di-Sekolah.pdf. Diakses tanggal 15 Maret 2010.
- Schraw, et al. (2006). *Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning*. Jurnal : Research in Science Education (2006) 36:111-139. Springer.
- Suherman , E dan Sukjaya, Y. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung : Wijaya Kusumah 157.
- Sukmadinata, dkk . (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Utari-Sumarmo. (2008). *Berfikir Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana cara Mempelajarinya*. Tersedia pada. math.sps.upi.edu/?p=58 . Diakses tanggal 1 Januari 2010.
- Winne & Perry (2005). *Measuring Self Regulation Learning*. In *Hand Book Of Self Regulation*, h. 532-564 (Boekaerts,et.al, ed). Amerika:Academic Press
- Zimmerman,B.(1990).*Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview*. *Educational Psychologist*, 25(1),3-17.Tersedia pada: www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/motivation_project/recources/Zimmerman90.Di akses tanggal: 4 Mei 2010