

Potensi Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended* Pada Materi Penjumlahan Pecahan Biasa Di SMP

Vita Sartika, Sugiarno, Asep Nursangaji

Program Studi Pendidikan matematika FKIP Untan

Email : vitasartika@yahoo.com

Abstrak : Penelitian ini bertujuan mengungkap potensi komunikasi matematis siswa di kelas VII SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak dalam menyelesaikan soal *open ended* materi penjumlahan pecahan biasa. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Bentuk penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Subjek penelitian adalah 9 orang siswa kelas VII C SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak yang dibagi berdasarkan tingkat kemampuan atas, menengah, dan bawah. Dari perhitungan hasil tes potensi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi penjumlahan pecahan biasa menunjukkan untuk siswa kelompok tingkat kemampuan atas persentasenya adalah 50%, termasuk dalam kategori kurang, untuk siswa kelompok tingkat kemampuan menengah persentasenya adalah 48,33%, termasuk dalam kategori kurang sekali, dan untuk siswa kelompok tingkat kemampuan bawah adalah 31,67 % termasuk dalam kategori kurang sekali.

Kata kunci : komunikasi matematis, soal open ended, pecahan

Abstract : this research aims to reveal the students mathematical communication potential in solving open ended mathematical problem of fraction addition in grade 7 of SMP Negeri 2 Sungai Raya (Junior High School). The method used in this research is descriptive. The form of this research is a case study with the subject of 9 students of class VII C of SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak which are classified to high, mid, and low achieving students. The following percentages are the students test result in solving open ended mathematical problem of high, mid, and low achieving groups of students presented respectively : 50 % categorized as low; 48,33 % categorized as very low; 31,67 % categorized as very low.

Keywords : mathematical communication, open ended problem, fraction

Di dalam buku yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), dinyatakan bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika sekolah adalah “siswa dapat mengkomunikasikan gagasan dengan gambar, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah”

(BNSP, 2006: 140). Rumusan tujuan ini menyiratkan bahwa kemampuan komunikasi matematis akan dapat dikuasai siswa. Asumsinya, siswa yang mempelajari matematika, berpotensi melakukan komunikasi matematis melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain.

Namun demikian terindikasi bahwa potensi komunikasi matematis siswa kurang diberdayakan dalam pembelajaran matematika. Indikasi ini diperoleh dari hasil praktik pengalaman lapangan (PPL), saat pratikan berada di ruang kelas untuk beradaptasi dengan siswa dan guru di kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Sungai Raya Pontianak tahun pelajaran 2011/2012. Aktivitas belajar matematika siswa di kelas cenderung pasif (hanya menunggu instruksi), karena guru yang mengajar mendominasi kelas.

Aktivitas komunikasi matematis secara lisan cenderung belum dilakukan oleh siswa. Sedangkan aktivitas komunikasi matematis siswa secara tertulis hanya terbatas pada aktivitas mencatat dan mengerjakan soal maupun tugas. Mereka menuangkan gagasan matematis cenderung bersifat simbolik yang sesuai dengan pelajaran yang diberikan guru.

Selain itu, teramati juga bahwa guru matematika di dalam berkomunikasi cenderung menggunakan soal yang bersifat tertutup dengan satu jawaban benar. Kecenderungan seperti ini ternyata sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa di SMP guru matematika cenderung memberikan latihan soal yang mencari satu jawaban benar dan tidak menuntut pemikiran tingkat tinggi.

Salah satu materi yang teramati saat PPL yang agak sukar diserap siswa SMP saat itu adalah penjumlahan pecahan yang penyebutnya berbeda. Padahal materi ini sebenarnya telah mereka pelajari di Sekolah Dasar (SD). Kasus yang tampak bahwa siswa mengalami kesulitan mengerjakan " $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \dots$ ". Kesulitan seperti ini ternyata telah ada sejak lama. Hasil survei Direktorat Pendidikan Menengah Umum Departemen Pendidikan Nasional tahun 1996 (dalam Abdullah, 2005) menunjukkan bahwa dari 1.400 siswa kelas 1 dan kelas 3 SMP Negeri dan Swasta yang berasal dari 4 Provinsi, yaitu Jawa Timur, Kalimantan Tengah, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Selatan, ternyata ada 30% siswa di luar Ibu Kota Provinsi dan Kabupaten yang menjawab salah dan 15% siswa di Ibu Kota Provinsi dan Kabupaten yang menjawab " $\frac{2}{5} + \frac{3}{4} = \frac{2+3}{5+4} = \frac{5}{9}$ ".

Dari hasil pengalaman peneliti dan hasil survei tersebut ternyata telah sejak lama dialami guru di lapangan meskipun berlainan lokasi dan guru yang mengajarkan pecahan cenderung menggunakan soal-soal tertutup. Kecenderungan ini diduga sebagai salah satu penyebab kurang munculnya potensi komunikasi matematis sehingga mengakibatkan kesulitan siswa di dalam mempelajari materi penjumlahan pecahan biasa. Dugaan ini didasarkan pada pendapat (fruedental, 2002) bahwa soal-soal tertutup hanya dengan satu jawaban dan satu cara penyelesaian cenderung menyebabkan siswa belajar matematika hanya dengan cara menghafal.

Oleh karena itu diperlukan suatu instrumen yang dapat mengungkap potensi komunikasi matematis siswa di dalam materi penjumlahan pecahan biasa. Salah satu instrumen yang dipandang sesuai untuk keperluan tersebut, yaitu *open-ended problem*. Ada beberapa pertimbangan digunakannya soal-soal *open ended*

di dalam penelitian ini yaitu menurut Schuster (dalam Strong, 2009: 7) mengatakan bahwa “*Open-ended problems provide this opportunity as students work on their own to unravel their misconceptions and determine the best procedure for solving the problem*”. Soal *Open Ended* memberikan kesempatan bagi siswa bekerja sendiri untuk mengungkap kesalahpahaman mereka dan menentukan prosedur terbaik untuk memecahkan masalah. Selain itu menurut Hertzog (dalam Strong, 2009: 8) mengatakan bahwa “*open-ended problems allow students to work in their own learning styles and at their own ability levels, making personal choices in their process.*” Soal *Open Ended* memungkinkan siswa untuk bekerja dengan gaya mereka sendiri dan belajar menurut tingkat kemampuan mereka sendiri, membuat pilihan dalam proses mereka. Karena itu dapat diduga bahwa di dalam merespons soal *open ended*, kemampuan siswa dan pilihan representasinya itu juga bervariasi.

Ada beberapa representasi matematis yang umumnya dipakai oleh siswa untuk menyampaikan gagasan matematika, antara lain yaitu representasi simbol dan representasi gambar (NCTM, 2000). Oleh karena itu, di dalam penelitian ini diungkap potensi siswa di dalam penjumlahan pecahan biasa melalui soal *open ended* menggunakan representasi simbol, representasi gambar, dan representasi simbol dan gambar.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, di dalam penelitian ini digunakan soal-soal *open ended* untuk mengetahui/mengungkap potensi komunikasi matematis siswa. Judul penelitian yang dipilih, yaitu “Potensi Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended* Pada Materi Penjumlahan Pecahan Biasa di SMP”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan untuk mengungkap potensi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa di SMP adalah deskriptif. Bentuk dari penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Yin (2008:1), studi kasus merupakan sebuah metode yang mengacu pada penelitian yang mempunyai unsur *how* dan *why* pada pertanyaan utama penelitiannya dan meneliti masalah-masalah kontemporer (masa kini) serta sedikitnya peluang peneliti dalam mengontrol peritiswa (kasus) yang ditelitinya. Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas VII C SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak. Dari hasil ulangan harian materi pecahan, 36 siswa tersebut dibagi menjadi tingkat kemampuan:atas, menengah, bawah. Pemilihan berdasarkan pertimbangan guru bidang studi matematika di kelas VII C SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak.Pada penelitian selanjutnya, sampel yang terdiri dari 9 siswa diberikan tes soal potensi komunikasi matematis yang terdiri dari 5 soal esai berbentuk *open ended*. Kelima soal tersebut disajikan dalam bentuk soal esai dengan sajian gambar, simbol serta gambar dan simbol. Adapun prosedur dalam penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, 2) tahap pelaksanaan, dan 3) tahap akhir.

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: (1) Melakukan pra riset di SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak; (2) Menyiapkan instrumen

penelitian berupa kisi-kisi soal, soal tes potensi komunikasi matematis, kunci jawaban, pedoman penskoran, dan pedoman wawancara; (3) Melakukan validasi terhadap instrumen penelitian validator disini dilakukan oleh 2 orang Dosen Matematika FKIP UNTAN dan 1 orang Guru Matematika Kelas VII SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak; (4) Melakukan revisi instrument penelitian berdasarkan hasil validasi; (5) Melakukan ujicoba soal untuk menghitung reliabilitas tes. Ujicoba soal dilaksanakan pada tanggal 2 februari 2013 dikelas VII E SMP Negeri 7 Sungai Raya Pontianak.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi : (1) Membagi siswa dalam tiga tingkat kemampuan yakni 9 siswa yang terdiri dari 3 siswa kelompok atas, 3 siswa kelompok menengah, dan 3 kelompok bawah berdasarkan hasil ulangan harian siswa pada materi pecahan ; (2) Memberikan soal tes komunikasi matematis yang dikerjakan kepada 9 siswa dari tiga tingkat kelompok atau tingkat kemampuan. Yang dilaksanakan pada tanggal 8 Februari 2013; (3) Mewawancarai 9 siswa dari tiga tingkat kemampuan yang mengikuti tes komunikasi matematis untuk mendukung jawaban siswa.

Tahap akhir

Tahap akhir yakni : (1) Mendiskripsikan hasil pengolahan data dan menyimpulkan sebagai jawaban dari masalah dalam penelitian ini; (2) Pembuatan skripsi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran dengan tertulis dan teknik komunikasi langsung. Pengukuran tertulis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berupa tes tertulis (soal tes penelitian) berbentuk soal uraian (esai) dan pedoman teknik komunikasi langsung (wawancara). Soal penelitian di buat sebanyak 10 soal esai yang divalidasi oleh 2 dosen matematika dan 1 guru matematika SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak. Soal yang telah di validasi kemudian di ujicobakan di SMP Negeri 7 Sungai Raya Pontianak. Reliabilitas soal yang di ujicobakan memberikan nilai 0,647 dengan kriteria sedang. Dari 10 soal itu, dipilih 5 soal yang layak digunakan untuk soal penelitian. Kemudian 5 soal itu siap untuk diteliti di kelas VII C SMP Negeri 2 Sungai Raya Pontianak.

Teknik komunikasi langsung dalam penelitian ini berupa wawancara yang diberikan setelah siswa menyelesaikan soal tes potensi komunikasi matematis. Menurut Sugiyono (2011: 197), wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini tujuannya untuk memperkuat jawaban siswa dan untuk mengetahui hal-hal dari siswa (responden) yang lebih mendalam.

Dalam wawancara ini penelitian menanyakan mengenai jawaban-jawaban siswa yang menunjukkan ketidaksesuaian jawaban siswa dengan pemahaman siswa tentang materi penjumlahan pecahan biasa dan potensi siswa dalam mengkomunikasikan pemahaman yang dimilikinya. Wawancara dilakukan satu persatu kepada 9 orang siswa yang telah dipilih tiap tingkat kemampuan (atas, menengah dan bawah). Setelah dieksplorasi ada 9 siswa yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan. Adapun siswa yang dipilih menjadi sampel adalah sebagai berikut:

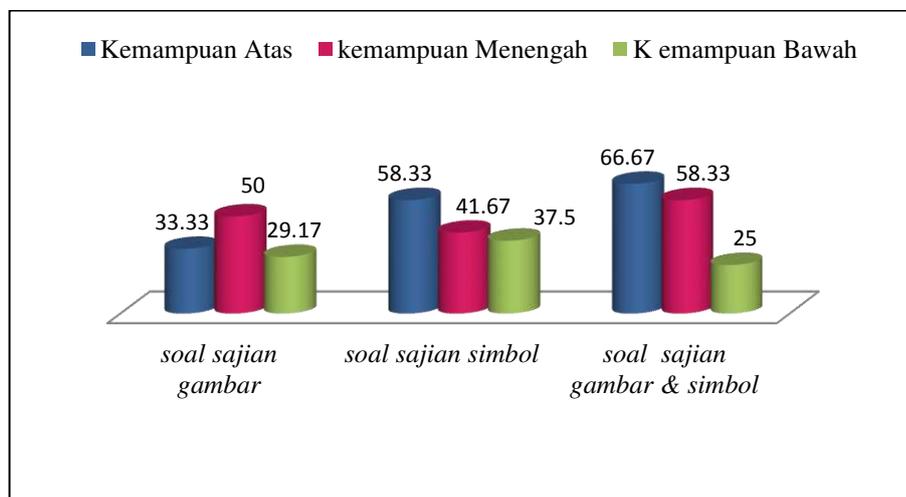
Tabel 1
Nama Siswa Yang Dipilih Berdasarkan Tingkat kemampuan

Tingkat Kemampuan	Nama Siswa
Atas	TFI
	RAP
	FUW
Menengah	DAP
	YES
	VYI
Bawah	VAC
	SPA
	YAP

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Hasil perolehan tes potensi komunikasi matematis siswa terlihat pada gambar 2.



Gambar 2 Profil Potensi Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended*

Pembahasan

Berdasarkan **Gambar 2**, terlihat dari bagan soal *open ended* materi penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar dan simbol lebih dominan mengungkap potensi komunikasi matematis siswa bahwa multirepresentasi (representasi secara simultan) lebih mudah dicerna siswa daripada representasi tunggal. Hal ini menguatkan pandangan Bruner (dalam Wiryanto, 2012) bahwa *enactive*, *iconic* dan *symbolic* berhubungan dengan perkembangan mental

seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya.

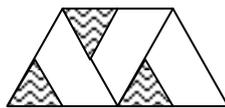
Soal *open ended problem* adalah suatu pertanyaan atau masalah dapat berupa strategi penyelesaian berbeda dengan hasil akhir sama, strategi penyelesaian sama dengan hasil akhir berbeda, ataupun strategi penyelesaian maupun hasil akhirnya berbeda (Bambang, 2007: 38). Menurut Takahashi (2005) "*open-ended problems is problems that are formulated to have multiple correct answers*". Mengkonstruksikan dan mengembangkan soal *open ended problem* yang tepat dan baik untuk siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam tidaklah mudah. Namun, bukan tidak mungkin untuk dikembangkan karena dengan diberikannya soal *open ended problem* dapat berpeluang menstimulasi kreatif siswa dalam memahami dan mengelaborasi ide-ide matematika dalam memecahkan masalah (Nohda dalam Mahmudi, 2008: 4).

Menurut Syahban (dalam Mariska, 2009: 51) mengatakan bahwa didalam menyusun suatu pertanyaan *open ended* terdapat teknik yang dapat dilakukan yaitu : Teknik bekerja terbalik (*working backward*) meliputi mengidentifikasi topik; memikirkan pertanyaan dan menuliskan jawaban lebih dahulu; membuat pertanyaan *open ended* didasarkan pada jawaban yang telah dibuat. Sedangkan menggunakan teknik pertanyaan standar (*adapting a standars question*) meliputi mengidentifikasi topik; memikirkan pertanyaan standar; membuat pertanyaan *open ended* berdasarkan pertanyaan standar yang dibuat.

Soal-soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

No	<i>Open Ended Penjumlahan Pecahan Biasa</i>
----	---

- 1 Perhatikan gambar di bawah ini !

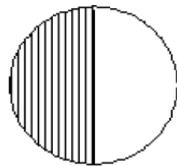


Gambar tersebut adalah sebuah bangun datar berbentuk trapesium yang tersusun oleh beberapa segitiga. Tentukan berapa banyak segitiga kecil yang dapat dibuat seukuran dengan segitiga yang diarsir? Berapakah jumlah bagian segitiga yang diarsir dari keseluruhan segitiga kecil dalam trapesium tersebut?

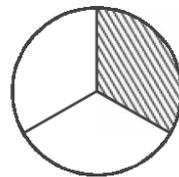
-
- 2 Hasil dari penjumlahan dua pecahan biasa adalah $\frac{5}{7}$. Tentukan berapakah dua pecahan tersebut?

-
- 3 Joni mengatakan bahwa ketika menjumlahkan $\frac{1}{4} + \frac{1}{6}$ anda memiliki banyak pilihan untuk penyebutnya. Bela mengatakan hanya ada satu pilihan penyebut. Siapakah yang benar dan mengapa?
-

4 perhatikan gambar di bawah ini !



(gambar a)



(gambar b)

Tentukan bentuk pecahan pada (gambar a) dan (gambar b) yang diarsir?
Jika bentuk pecahan pada (gambar a) dan (gambar b) dijumlahkan berapakah hasilnya?

5 Perhatikan gambar di bawah ini



Jika bentuk pecahan pada gambar di atas adalah $\frac{7}{12}$, gambarlah dua pecahan yang jika dijumlahkan hasilnya adalah $\frac{7}{12}$?

Proses pengerjaan soal *open ended* tersebut dikerjakan oleh 9 siswa yang dibagi berdasarkan dengan tingkat kemampuan: atas, menengah, dan bawah yang menjadi sampel. Untuk potensi komunikasi matematis siswa (komunikasi tertulis) dengan subjek TFI, RAP, FUW kelompok tingkat kemampuan atas dalam mengerjakan soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar dengan nomor soal (1 dan 4), hasil pengerjaan TFI, RAP, FUW pada soal *open ended* nomor 1 terlihat kebingungan terhadap bentuk soal *open ended* yang diberikan sehingga untuk menentukan penjumlahan pecahan biasa dalam gambar ke bentuk pecahan biasa (simbol) siswa mengalami kesulitan hal ini terlihat dari hasil akhir atau kesimpulan, hasil pengerjaan TFI, RAP, FUW pada soal *open ended* nomor 4 agak menunjukkan pemahaman terhadap soal pada nomor 4 ini mungkin dikarenakan bentuk soal sudah tidak asing dilihat, sehingga dalam mengkomunikasikan pemahaman (*aspek reading*), dan menginterpretasikan ide-ide dengan simbol, gambar (*aspek representasi*) serta merefleksikan pikiran dalam menjawab (*aspek writing*) soal *open ended* pada materi penjumlahan pecahan biasa dalam soal nomor 4 dengan sajian gambar dikategorikan sangat baik.

Untuk potensi komunikasi matematis siswa (komunikasi tertulis) dengan subjek YES, DAP, VYI dari kelompok tingkat kemampuan menengah, dalam mengerjakan soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar dengan nomor soal (1 dan 4), hanya subjek YES dapat mengkomunikasikan pemahaman (*aspek reading*), dan menginterpretasikan ide-ide dengan simbol, gambar (*aspek representasi*) serta merefleksikan pikiran dalam menjawab (*aspek*

writing), subjek DAP, VYI, dalam mengerjakan soal *open ended* nomor (1 dan 4) menunjukkan DAP, VYI, terlihat belum paham soal-soal bentuk pecahan dari sajian gambar ke simbol.

Subjek VAC, YAP, SPA dari kelompok tingkat kemampuan bawah dari kelompok tingkat kemampuan menengah, dalam mengerjakan soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar dengan nomor soal (1 dan 4), ketiga subjek tersebut menunjukkan mengerti bentuk gambar pecahan, namun dalam menjumlahkan bentuk pecahan dari sajian gambar ke simbol salah, ketiga siswa tersebut tidak memahami konsep penjumlahan pecahan biasa.

Soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian simbol dengan nomor soal (2 dan 3), hampir kesembilan subjek peneliti dari kelompok tingkat kemampuan atas, menengah, bawah menunjukkan potensi komunikasi matematis terhadap soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian simbol. Sebagian besar siswa dapat mengerjakannya, namun hanya menjawab dengan satu solusi penyelesaian saja, yakni dengan sajian simbol saja. Subjek VAC, SPA (tingkat kemampuan bawah) dan DAP, VYI (tingkat kemampuan menengah), tidak menunjukkan pemahaman terhadap konsep penjumlahan pecahan biasa.

Potensi komunikasi matematis terhadap soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar dan simbol (campuran) pada nomor soal 5 menunjukkan sebagian subjek dapat mengkomunikasikan pemahaman konsep dan memahami perintah soal sehingga dapat menentukan bentuk pecahan dua pecahan biasa yang ditanyakan kemudian menggambarkannya, hanya saja siswa menjawab hanya dengan satu cara saja. Hanya saja subjek VAC, SPA, DAP, RAP tidak menunjukkan pemahaman terhadap konsep penjumlahan pecahan biasa sama sekali.

Hasil wawancara (potensi komunikasi lisan), terhadap kesembilan siswa (subjek) dalam mengerjakan soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar nomor soal (1 dan 4) di dapat informasi untuk soal nomor satu sebagian besar siswa (8 siswa dari 9 siswa) mengatakan mengalami kebingungan dalam bentuk pecahan segitiga yang diarsir dari keseluruhan segitiga yang ada dalam trapesium (segitiga yang dapat dibuat dari gambar), tidak dapat menentukan jumlah pecahan yang diarsir dari gambar. Hal ini dikarenakan siswa tidak terbiasa menjumpai soal seperti soal yang disajikan. Untuk soal nomor 4 sebagian besar (7 siswa dari 9 siswa) tidak dapat menentukan hasil akhir, perhitungan dalam menjumlahkan bentuk dua pecahan biasa, dengan sajian gambar ke simbol dikarenakan lupa.

Perolehan hasil wawancara kesembilan siswa (subjek) dalam mengerjakan soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian simbol dengan nomor soal (2 dan 3), sebagian besar siswa (5 siswa dari 9 siswa) mengatakan paham perintah soal, dan mengatakan hanya ada satu solusi penyelesaian saja, sedangkan (4 siswa dari 9 siswa) mengatakan paham maksud soal hanya tidak paham menjumlahkan dua pecahan biasa.

Wawancara siswa terhadap soal *open ended* penjumlahan pecahan biasa dengan sajian gambar dan simbol (campuran) pada nomor soal 5, (4 siswa dari 9 siswa) mengatakan dapat mencerna perintah soal, hanya ada satu solusi untuk

menjawab soal ini, (5 siswa dari 9 siswa) mengatakan tidak dapat mencerna soal dan mengalami kesulitan dalam konsep penjumlahan pecahan biasa.

Terlepas dari hasil dan pembahasan yang dikemukakan peneliti, terdapat beberapa faktor lain dari masalah yang dialami siswa yakni hampir setiap soal yang dijawab siswa adalah soal yang dianggap baru karena soal yang diberikan merupakan soal yang non-rutin. faktor lain yang menyebabkan sulitnya menggali potensi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi penjumlahan pecahan biasa antara lain adalah kesulitan yang dialami siswa dalam mencerna soal yang diberikan, sedikitnya pengalaman siswa dalam menjawab soal yang berhubungan dengan sajian gambar, simbol, serta simbol dan gambar. Siswa masih terpaku menyelesaikan soal dengan satu cara penyelesaian.

SIMPULAN DAN SIMPULAN

Simpulan

Potensi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi penjumlahan pecahan biasa yang dikaji menurut tingkat kemampuan siswa dengan sajian gambar yaitu untuk siswa tingkat kemampuan: (a) atas termasuk dalam katagori kurang sekali; (b) menengah termasuk dalam katagori cukup; (c) bawah termasuk dalam kategori kurang sekali

Pada potensi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi penjumlahan pecahan biasa yang dikaji menurut tingkat kemampuan siswa dengan sajian simbol yaitu untuk siswa tingkat kemampuan: (a) atas termasuk dalam kategori cukup; (b) menengah termasuk dalam kategori kurang sekali; (c) bawah termasuk kategori kurang sekali

Sedangkan potensi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi penjumlahan pecahan yang dikaji menurut tingkat kemampuan siswa dengan sajian gambar dan simbol yaitu untuk siswa tingkat kemampuan: (a) atas termasuk dalam kategori baik; (b) menengah termasuk dalam kategori cukup; (c) bawah termasuk dalam kategori kurang sekali.

Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini adalah: (1) Pembelajaran matematika dengan menggunakan soal *open ended* perlu dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif untuk mengembangkan potensi komunikasi matematis siswa; (2) Sebagai masukan untuk mendesain soal-soal *open ended* pada materi matematika lainnya dalam upaya perbaikan mutu pembelajaran matematika; (3) Didalam mendesain soal-soal *open ended*, diharapkan soal telah di uji kepada ahli matematika sehingga soal *open ended* dapat sesuai saat diuji cobakan pada siswa yang berada pada berbagai tingkat kemampuan; (4) Kelemahan pada penelitian ini terletak pada instrumen, perintah/ bahasa pada soal dapat di tafsirkan ganda oleh siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, Solichan. 2005. *Mengapa $\frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{2}{7}$?*. (Pengetahuan Matematika Edisi 14, Juli 2005)(online)<http://smantgmsumsel.com/Data/Materi/Pengmat.pdf>
- Bambang, Hudiono. 2007. *Mengenal Pendekatan Open Ended Problem Solving Matematika*. Pontianak: STAIN Pontianak Press.
- BSNP, (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Dirjen Dikdasmen.
- Fruedental, H. 2002. *Didactical Phenomenology Of Mathematical Structures*. Kluwer Academic Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
- Khusnaini, S.Nurul, 2011. *Keefektifan Pembelajaran Numbered Head Together (Nht) Dan Pembelajaran Think Pairs Share (Tps) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Peserta Didik Pada Materi Pokok Segiempat*. Disertai Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mahmudi, Ali. 2008. *Mengembangkan Soal Terbuka(Open-Ended Problem) dalam Pembelajaran Matematik*.
- Mariska, Yusuf. 2009. *Pengembangan Soal-Soal Open-Ended Pada Pokok Bahasan Segitiga Dan Segiempat Di Smp*. [online] https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:ObryYkP2bPcJ:eprints.unsri.ac.id/822/1/4_Mariska_Y_48-56.pdf+mariska+Pengembangan+Soal-Soal+Open-Ended+Pada+Pokok+Bahasan+Segitiga+Dan+Segiempat+Di+Smp&hl=en&pid=bl&srcid=ADGEESglpI008Jw0UWfQ1g3jC9_IS2QxtUxWIk0_g-2JITQd3vHG6KdoYefgM3QuVzQTjC2av8QRxn14L-CyeRkAsoFoagkj2ec3NjPqly0_MOssZO7K311xrrqn0gZRQxeLRHqQRMXz&sig=AHIEtbQGf6ao8A6XQtU8dWpRj2s4BPH25g [13 september 2012]
- NCTM (2000). *Principle an Standars for School Mathematics*. Reston : NCTM
- Strong , Sara, 2009. *How do students experience open-ended math problems?* (online)<https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:8Se616zgrtWJ:d.p.hightechhigh.org/~sstrong/dptemplate/documents/ActionResearch/Sarah%2520Strong%2520Thesis.pdf+How+do+students+experience+openended+math+problems?&hl=en&pid=bl&srcid=ADGEESiYyQxXsdtd3iEQDnobvKv992KD625oTH72umiXI98s7bNGs3OZdRBrCzXVr m7n43BzLIXzHWxtUv1WOZAmnGfg0S47r8SvKu8qDZ2pG9rcKiLi>

5ASJ0sGjkbbd2n0NB094Xxny&sig=AHIEtbRxKpz_k4mLYDzN5Xx-iEljhTen1A.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta

Takahashi, Akihiko. 2005. *An Overview What is Open Ended Approach*. https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:O8uVVxah9V4J:mathforum.org/pcmi/hstp/sum2005/morning/sstp.day1.ppt+An+Overview+What+is+Open+Ended+Approach&hl=en&pid=bl&srcid=ADGEESH HycEqsCQIinjtd3YMV9DU48VL62csn0xCASy1Do5FqknaiDb1qzTsJEKNHCrGSoBh7IuaP3dZXHAvan9R1WkKSoqCkoG17gGGHBJogsh_2b_4apghVn7c4M8SOOoxf1F3B2A&sig=AHIEtbTKLfrJmzPqPOF OjamXrfQeqaLfdQ [online] di akses [10 september 2012]

Wiryanto, 2012. *Representasi Siswa Sekolah Dasar Dalam Pemahaman Konsep Pecahan*. <http://eprints.uny.ac.id/10112/1/P%20-%20100.pdf>. (online)

Yin, Robert K. 2008. *Studi Kasus : Desain dan Metode*. Jakarta : Rajawali Pers