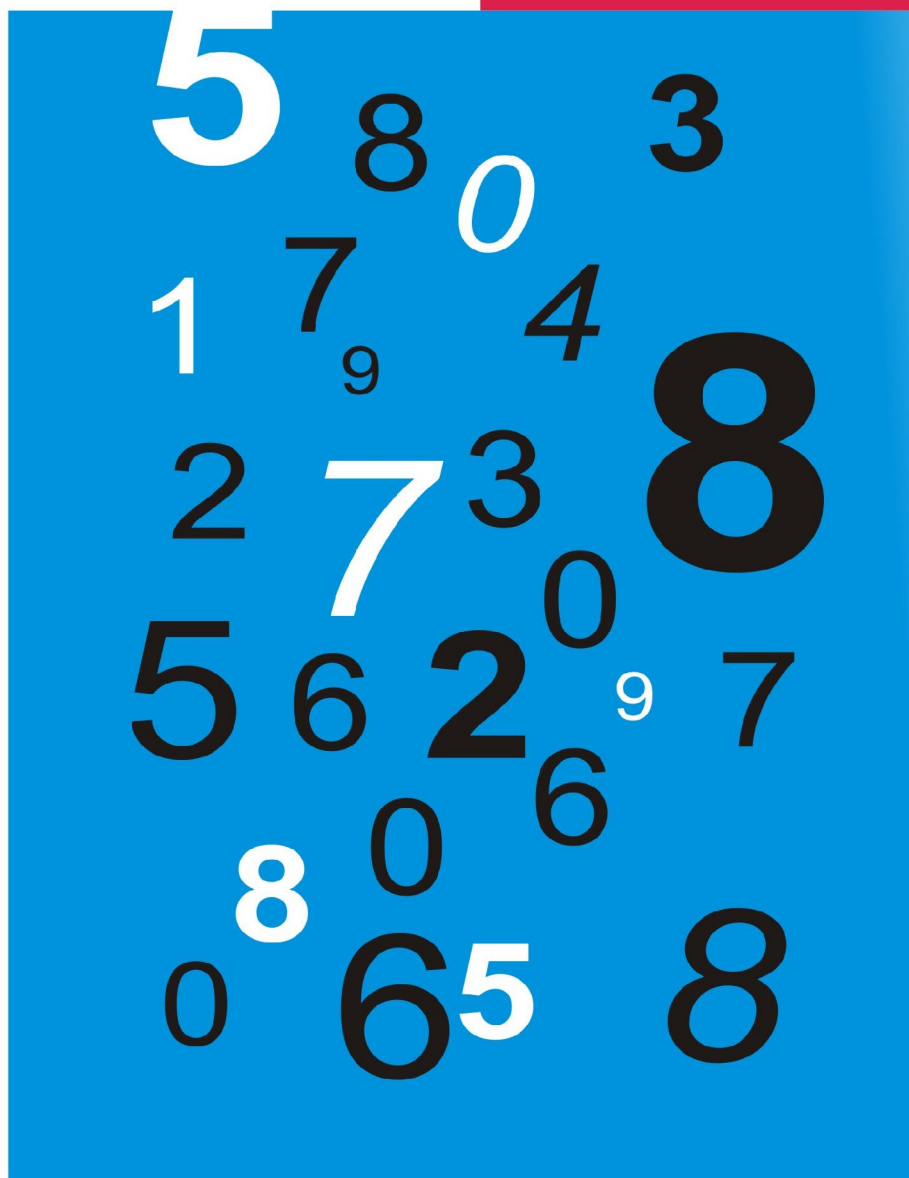


ISSN: 2337-7682

eduMATH

JURNAL PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

Volume 3. Nomor 1. Mei-Oktober 2016



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

REDAKSI

Penanggung jawab :

1. Dr. Winardi, SH., M.Hum
2. Drs. Asmuni, M.Si
3. Dra. Siti Maisaroh, M.Pd
4. Dr. Agus Prianto, M.Pd

Redaksi:

Ketua : Dr. Wiwin Sri Hidayati, M.Pd

Sekretaris : Abd. Rozak, S.Pd., M.Si

Anggota :

1. Fatchiyah Rahman, M.Pd
2. Ama Noor Fikrati, M.Pd
3. Faridatul Masruroh, M.Si
4. Safiil Maarif, M.Pd

Dewan Redaksi :

1. Rifa Nurmilah, M.Pd
2. Ach. Badrun Kurnia, M.Sc
3. Nahlia Rahmawati, M.Si
4. Esty Saraswati Nur Hartiningrum, M.Pd

Mitra Bestari :

Dr. Warly, M.Pd (Universitas Ronggolawe Tuban)

Dr. Iis Holisin, M.Pd (Universitas Muhammadiyah Surabaya)

Penerbit :

Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang

Alamat :

Program Studi Pendidikan Matematika

Kampus STKIP PGRI Jombang

Jln. Pattimura III/20 Jombang, Telp : (0321)861319

p.matematika.stkipjb@gmail.com

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kami sehingga kami berhasil menerbitkan jurnal “*eduMATH*”. Penerbitan jurnal “*eduMATH*” ini untuk memfasilitasi dosen program studi pendidikan matematika, guru matematika, dan mahasiswa pendidikan matematika agar dapat mempublikasikan hasil karya yang dihasilkan. Jurnal ini berisikan tentang artikel yang membahas pendidikan matematika.

Kami menyadari bahwa jurnal “*eduMATH*” ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat konstruktif selalu kami harapkan demi kesempurnaan jurnal ini.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada Mitra Bestari dan semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan jurnal “*eduMATH*” ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita. Amin.

DAFTAR ISI

MENINGKATKAN SELF REGULATED LEARNING (SRL) SISWA MELALUI METODE PEMECAHAN MASALAH

Dewi Asmarani
IAIN Tulungagung

1 – 8

KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE INVESTIGASI KELOMPOK PADA MATERI TRAPESIUM DI KELAS VII

Agung Mahfudi
MTs Baabussalam Tambar Jogoroto

9-18

AKTIVITAS SISWA DALAM PEMBELAJARAN KELILING BANGUN DATAR DI SEKOLAH DASAR MELALUI PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA

Fitria Khasanah
Universitas Kanjuruhan Malang

19-32

ANALISIS TEORI PEMBELAJARAN MATEMATIKA YANG DIGUNAKAN GURU

Nia Wahyu Damayanti
Universitas Kanjuruhan Malang

33-40

KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA DITINJAU DARI PERSPEKTIF GENDER DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUSKA RIAU

Suci Yuniati
UIN Suska Riau

41-48

TINGKAT BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM MENGAJUKAN MASALAH TIPE *PRESOLUTION POSING* PADA MATA KULIAH KALKULUS

Rohmah Indahwati
Universitas Madura

49-55

PENGARUH PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA DENGAN SETTING *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING*

TERHADAP HASIL BELAJAR KELAS X TAHUN AJARAN 2014/2015

Esty Saraswati Nur Hartiningrum

STKIP PGRI Jombang

56-66

ANALISIS KUALITAS PERTANYAAN MATEMATIS SISWA BERDASARKAN KEMAMPUAN PENALARANNYA

Faridatul Masruroh

STKIP PGRI Jombang

Siti Asih Prihatin

SMPN 2 Jombang

67-77

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TGT PADA MATERI POKOK FAKTORISASI SUKU ALJABAR DI MTSN REJOSO JOMBANG

Nurrizka Anggarita

Rifa Nurmilah

STKIP PGRI Jombang

78-85

TEKNIK ASESMEN BERBASIS WACANA

Abd. Rozak

STKIP PGRI Jombang

Arif Rahman Hakim

Politeknik Negeri Malang

Mujiyem Sapti

Universitas Muhammadiyah Purworejo

86-95

**ANALISIS KUALITAS PERTANYAAN MATEMATIS SISWA
BERDASARKAN KEMAMPUAN PENALARANNYA**

Faridatul Masruroh
STKIP PGRI Jombang
Siti Asih Prihatin
SMPN 2 Jombang

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas pertanyaan matematis siswa berdasarkan kemampuan penalarannya. Subjek diambil dari kelompok siswa yang kemampuan penalaran matematisnya di atas rata-rata (tinggi), kelompok rata-rata (sedang), dan kelompok di bawah rata-rata (rendah). Penelitian ini termasuk dalam penelitian kualitatif. Validasi data ataupun analisisnya merujuk pada teknik analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk siswa dalam kelompok tinggi, pertanyaan yang diajukan mendorong siswa dalam menguji dugaan. Siswa dalam kelompok sedang, pertanyaan yang diajukan kurang mendorong siswa dalam menguji dugaan. Sedangkan siswa dalam kelompok rendah, pertanyaan yang diajukan tidak mendorong siswa dalam menguji dugaan.

Kata kunci: Analisis, Kualitas Pertanyaan, Kemampuan Penalaran

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika selain penanaman pemahaman konsep adalah penalaran matematis. Subanji (2007) menyatakan bahwa salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan siswa penalaran logis (*logical reasoning*). Krulik, Rudnick, & Milou (2003) menjelaskan, “*The goal of teaching mathematics has two part: (1) to help students learn facts, master skills, and obtain information; (2) to help students acquire the ability to use these facts, skills, and information in solving problems and developing their reasoning skill*”. Soedjadi (2000) dan Hudojo (2005) menjelaskan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh melalui bernalar, merupakan pengetahuan tentang bernalar logis dan pengetahuan tentang struktur yang logis.

Seperti kemampuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran matematis siswa juga tidak sama. Ada kelompok di atas rata-rata (tinggi), kelompok rata-rata (sedang), dan kelompok di bawah rata-rata (rendah).

Kurikulum 2013 juga menghendaki agar siswa dapat mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang). Jadi kemampuan penalaran matematis siswa pada kurikulum 2013 merupakan tujuan dari pembelajaran matematika. Untuk mewujudkan hal tersebut maka Kurinasih dan Sani (2013) menjelaskan bahwa pada kurikulum 2013 proses pembelajaran menggunakan pendekatan sains (mengamati, menanya, mengolah, menyajikan,

dan menyimpulkan). Menanya dalam hal ini dilakukan oleh siswa. Pertanyaan yang diajukan tidak sekedar bertanya, tetapi pertanyaan yang diajukan adalah pertanyaan yang mengandung pengajian/penyelidikan.

Aktivitas pengajian/penyelidikan merupakan bagian dari penalaran. Sedangkan pengajuan pertanyaan oleh siswa biasanya dikenal dengan *problem posing*.

Menurut Nicolaou & Philippou (2007), "*problem posing can be defined as the generation of new problems and mathematical questions, as well as the reformulation of problems within the process of solving a given problem, when a solver restates or recreates a given problem in some way or other to make it more accessible for solution*". Intinya *problem posing* adalah aktivitas siswa dalam mengajukan pertanyaan berdasarkan informasi yang diberikan. Menurut Irwan (2011) siswa diminta membuat pertanyaan bertujuan untuk menyelesaikan masalah. Menurut Parta (2009) tujuan siswa mengajukan pertanyaan adalah untuk penghalusan pengetahuannya.

Hasil penelitiannya Rahman (2010) melaporkan bahwa bentuk pengajuan pertanyaan matematis siswa yaitu berupa, (1) pertanyaan dan pada umumnya dapat diselesaikan, (2) pertanyaan yang diajukan sering tidak mudah diselesaikan, (3) pertanyaan yang diajukan memuat hal yang baru, (4) pertanyaan yang diajukan pada umumnya tidak memuat hal yang baru, dan (5) pertanyaan yang diajukan biasanya tidak mempunyai

penyelesaian. Siswono (2002) menyatakan bahwa ada 5 kriteria dalam menganalisis kualitas masalah yang diajukan oleh siswa, yaitu: (1) dapat tidaknya pertanyaan dijawab, (2) kaitan pertanyaan dengan informasi yang diberikan, (3) jawaban pertanyaan yang dibuat siswa, (4) struktur bahasa kalimat soal, dan (5) tingkat kesulitan pertanyaan. Parta (2009) menjelaskan bahwa kualitas pertanyaan siswa adalah (1) pertanyaan logis disertai argument, (2) pertanyaan logis tanpa argument, dan (3) pertanyaan tidak logis. Dengan demikian mengetahui kualitas pertanyaan siswa penting bagi guru. Berdasarkan masalah tersebut maka perlu adanya analisis tentang kualitas pertanyaan matematis siswa berdasarkan kemampuan penalarannya.

Penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang diharapkan untuk dimiliki siswa dalam mempelajari matematika, seperti yang tercantum dalam kurikulum matematika (Depdiknas, 2013 dan NCTM, 2000). Bergqvist, Lithner, & Sumpter (2006) menyatakan bahwa *reasoning is the line of thought, the way of thinking, adopted to produce assertions and reach conclusions*. Penalaran merupakan proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip. Penalaran merupakan salah satu kompetensi dasar matematika disamping pemahaman, komunikasi dan pemecahan masalah. *Mathematical reasoning is the critical skill that enables a students to make use of all other matahematical skill* (Rasmussen &

Marrongelle, 2006; Rubinstein-Avila & McGraw, 2006).

Jones (1999) dan NCTM (2000) menjelaskan bahwa penalaran matematis merupakan fondasi dalam memahami dan melakukan matematika. Sedangkan Krulik, Rudnick, & Milou (2003) dan Artzt & Yaloz (1999) menjelaskan bahwa penalaran matematis merupakan bagian integral dari pemecahan masalah. Jika dikaitkan dengan berpikir, maka penalaran matematis merupakan komponen utama dari berpikir yang melibatkan pembentukan generalisasi dan menggambarkan konklusi yang valid tentang ide dan bagaimana ide-ide itu dikaitkan (Artzt & Yaloz, 1999; Peressini & Webb, 1999; Krulik, Rudnick, & Milou, 2003).

Indikator penalaran matematis adalah (1) menguji pola dan struktur untuk mendeteksi keteraturan, (2) merumuskan generalisasi dan konjektur tentang keteraturan yang diamati, (3) mengevaluasi konjektur, dan (4) mengkonstruksi dan mengevaluasi argumen matematika (NCTM, 2000; Artzt & Yaloz, 1999; Peressini & Webb, 1999). Sementara itu Marzano dan Pollock (2001) menyebutkan bahwa ada enam indikator penalaran, yaitu (1) mengidentifikasi kesamaan dan perbedaan, (2) memecahkan masalah, (3) berargumentasi, (4) membuat keputusan, (5) menguji hipotesis dan melakukan penyelidikan ilmiah, dan (6) menggunakan logika dan alasan. Persamaan dari pendapat tentang indikator penalaran matematis tersebut adalah menguji dugaan.

Problem posing atau pertanyaan yang diajukan oleh siswa tidak sama jika dilihat dari kemampuan berpikir kreatif siswa (Siswono, 2002; Siswono, 2007; Yuan, 2010). Kemampuan berpikir kreatif termasuk dalam penalaran (Kruklik, Rudnick, & Milou, 2003:47). Dengan demikian pertanyaan yang diajukan oleh siswa tidak sama jika dilihat dari kemampuan penalarannya. Menurut Nicolaou & Philippou (2007), "*problem posing can be defined as the generation of new problems and mathematical questions, as well as the reformulation of problems within the process of solving a given problem, when a solver restates or recreates a given problem in some way or other to make it more accessible for solution*". Intinya *problem posing* adalah aktivitas siswa dalam mengajukan pertanyaan berdasarkan informasi yang diberikan.

Kruklik, Rudnick, & Milou (2003) menjelaskan bahwa pertanyaan mempunyai tiga fungsi, yaitu (1) untuk mengetahui perhatian siswa, (2) untuk mengetahui bahwa siswa mengerti tentang apa yang dipelajari, dan (3) untuk mengetahui bahwa siswa tertarik terhadap apa yang dipelajari. Sehingga Gagnon (2001) menyatakan *conceive of question as prompts or responses used by teacher to initiate, extend, or synthesize students thinking during learning episode*.

Suryosubroto (2009) menyatakan bahwa pengajuan pertanyaan matematis dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif. Siswa juga

dapat meningkatkan kemampuannya dalam pemecahan masalah matematis melalui pengajuan pertanyaan matematika, (Abu-Elwan, 2000; Xia, Lü, & Wang, 2008; Kojima, Miwa, & Matsui, 2009; Akay & Boz, 2010; Bonotto, 2010; Cankoy & Darbaz, 2010; Knott, 2010). Guru dapat menggunakan pengajuan pertanyaan matematis oleh siswa sebagai alat untuk mengukur kemampuan matematis siswa (Lin, 2004; Civarelli & Cai, 2006; Bonotto, 2006; Nicolaou & Philippou, 2007; Parta, 2009; Yeo & Yeap, 2009; Keşan, Kaya, & Güvercin, 2010; Tichá & Hošpesová, 2010). Kepercayaan diri dan kecintaan siswa terhadap matematika dapat ditingkatkan melalui pengajuan pertanyaan matematis (Civarelli & Cai, 2006; Nicolaou & Philippou, 2007; Akay & Boz, 2010).

Chan, Lee, & Aalst (2001) secara hirarkis membagi pertanyaan menjadi empat level, (1) *Definition Questions*, (2) *Factual, topical, and general questions*, (3) *Puzzlement questions*, dan (4) *Explanation-based questions*. Pertanyaan level *Definition Questions* merupakan pertanyaan yang mengungkapkan tentang pengertian dasar dari suatu istilah, terminologi, atau simbol. Pertanyaan level *Factual, topical, and general questions* merupakan pertanyaan yang mengungkapkan tentang kondisi nyata, berkaitan dengan topik tetapi masih bersifat umum. Pertanyaan level *Puzzlement questions* merupakan pertanyaan yang mengungkapkan tentang pengidentifikasian

terhadap suatu gap dalam pemahaman atau membuat dugaan (*cojecture*) untuk berpikir lebih mendalam tentang masalah yang dihadapi. Pertanyaan level *Explanation-based questions* merupakan pertanyaan yang berpusat pada masalah. Pertanyaan ini mengajak siswa mengidentifikasi kesulitan atau inkonsistensi yang perlu diselesaikan dan mengkonstruksi penjelasan. Berdasarkan pelevelan pertanyaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jika siswa mengajukan pertanyaan berada pada level *definition questions* dan *factual, topical, and general questions* maka siswa tersebut belum melakukan penalaran matematis tetapi jika pertanyaan berada pada level *Puzzlement questions* dan *Explanation-based questions* maka ia telah melakukan penalaran matematis.

Sebelum mengajukan pertanyaan siswa perlu mengidentifikasi informasi yang dijadikan dasar pengajuan pertanyaan Lin (2004) menjelaskan bahwa ada 4 macam informasi, yaitu berupa (1) kalimat matematika, (2) gambar, (3) uraian cerita, dan (4) jawaban siswa. Parta (2009) menjelaskan bahwa informasi tersebut dapat berupa materi yang sedang dipelajari. Bonotto (2006) menyarankan agar informasi yang diberikan hendaknya terkait dengan lingkungan siswa. Ghasempour *et al.* (2013) menyatakan bahwa guru hendaknya memperhatikan perkembangan metakognisi siswa dalam membuat tugas pengajuan pertanyaan. Pittalis, Christou, Mousoulides, & Pitta-Pantazi (2004)

dan Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi, & Sriraman (2005) menjelaskan bahwa berdasarkan pada proses kognisi maka tipe tugas pengajuan pertanyaan dapat berupa *editing*, *selecting*, *comprehending*, dan *translating*. Informasi dalam penelitian ini berupa soal cerita tentang lingkungan siswa yang terkait dengan materi yang dipelajari bertipe *comprehending*.

Mengajukan pertanyaan matematis bagi siswa tidaklah mudah sehingga perlu adanya contoh, guru juga harus memperhatikan bentuk informasi yang dijadikan siswa sebagai dasar mengajukan pertanyaan. Lowrie (2002), Pelczer, Voica, & Gamboa (2008), dan Kojima (2009) menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan ketika mengungkapkan ide pertanyaan/pertanyaan. Susunan kalimat tanya yang terungkap sulit untuk dipahami dan terkadang keluar dari pokok bahasan yang sedang dibicarakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Jenis penelitian deskriptif kualitatif dimaksudkan untuk menghasilkan gambaran-gambaran yang rinci dari kualitas pertanyaan yang diajukan oleh siswa berdasarkan tingkat kemampuan penalaran matematisnya. Selain itu juga dimaksudkan untuk menemukan alasan subjek terhadap pertanyaan yang diajukannya. Subjek penelitian ini adalah siswa SMPN 2 Jombang kelas VIII berjumlah 60 siswa yang dikelompokkan berdasarkan kemampuan

penalarannya, yaitu kelompok di atas rata-rata (tinggi) atau subjek satu (S-1), kelompok rata-rata (sedang) atau subjek dua (S-2), dan kelompok di bawah rata-rata (rendah) atau subjek tiga (S-3). Instrumen penelitian ini adalah tes yang berupa soal cerita. Contoh soal cerita yang diberikan adalah:

“Ibu membeli kue berbentuk kubus. Tingginya 20cm. Ibu memotongnya menjadi empat bagian yang bentuk dan ukurannya sama. Selidikilah, apakah luas total permukaan keempat bagian kue lebih besar daripada luas total permukaan kue semula?”

Soal cerita tersebut merupakan soal cerita yang mendorong siswa untuk menguji dugaan dengan cara mengaitkan konsep kesebangunan dan kekongruenan bangun ruang, serta menuntut siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil dari menguji dugaan. Keabsahan data dalam penelitian ini dengan menggunakan triangulasi sumber, yaitu memvalidkan data yang diperoleh dari satu subjek dengan subjek yang lain dalam satu kelompok. Prosedur penelitian ini adalah (1) siswa diberi tes (tugas pengajuan pertanyaan), (2) mengklasifikasi hasil kerja siswa, (3) menentukan subjek penelitian, (4) mewawancarai subjek, dan (3) menganalisis data.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas pertanyaan matematis siswa berdasarkan kemampuan penalarannya. Subjek diambil dari kelompok

siswa yang kemampuan penalaran matematisnya di atas rata-rata (tinggi) atau subjek satu (S-1), kelompok rata-rata (sedang) atau subjek dua (S-2), dan kelompok di bawah rata-rata (rendah) atau subjek tiga (S-3). Berikut paparan data tentang pertanyaan yang diajukan masing-masing subjek.

1. S-1
 - a. Ibu memotong kue tersebut dengan cara diagonal atau tegak lurus?
 - b. Apa bentuk kue yang telah dipotong dengan cara diagonal?
 - c. Berapa luas total permukaan sepotong kue?
 - d. Berapa luas total permukaan kue sebelum dipotong?
2. S-2
 - a. Apakah Ibu memotong kue secara vertikal?
 - b. Apa bentuk kue yang telah dipotong?
 - c. Berapa luas alas kue setelah dipotong?
 - d. Berapa volume tiap kubus kue yang telah terpotong?
3. S-3
 - a. Menjadi berapa bagian kue setelah dipotong?
 - b. Apa bentuk kue yang telah dipotong?
 - c. Apakah kue yang dipotong sama?
 - d. Berapa luas alas kue?

Setelah data berupa pengajuan pertanyaan diperoleh, aktivitas selanjutnya adalah mewawancara masing-masing subjek bertujuan untuk memperkuat analisis data.

Berikut hasil wawancara:

- Peneliti : Mengapa pertanyaan pertama dan kedua yang anda ajukan seperti itu?
- S-1 & S-2 : Karena soal menyebutkan “Ibu memotongnya menjadi empat bagian yang bentuk dan ukurannya sama”.
- S-3 : Karena Ibu memotongnya menjadi empat bagian.
- Peneliti : Mengapa pertanyaan ketiga yang

- anda ajukan seperti itu?
- S-1 : Karena soal menyebutkan “Selidikilah, apakah luas total permukaan keempat bagian kue lebih besar daripada luas total permukaan kue semula?”.
- S-2 : Karena saya ingin tahu luas alas kue setelah dipotong.
- S-3 : Karena soal menyebutkan “Ibu memotongnya menjadi empat bagian yang bentuk dan ukurannya sama”.
- Peneliti : Mengapa pertanyaan keempat yang anda ajukan seperti itu?
- S-1 : Karena soal menyebutkan “Selidikilah, apakah luas total permukaan keempat bagian kue lebih besar daripada luas total permukaan kue semula?”.
- S-2 : Karena saya ingin tahu volume kue setelah dipotong.
- S-3 : Karena saya ingin tahu luas alas kue setelah dipotong.
- Peneliti : Mengapa pertanyaan pertama dan kedua yang anda ajukan seperti itu?

Data tentang kualitas pertanyaan yang diajukan masing-masing subjek menunjukkan bahwa untuk pertanyaan pertama dan kedua S-1 dan S-2 menanyakan tentang arah pemotongan kue, sementara S-3 menanyakan tentang jumlah potongan kue. Berdasarkan hasil wawancara S-1 dan S-2 memahami bahwa arah potongan kue mempengaruhi pada bentuk dan ukuran kue yang telah dipotong. Hal ini sesuai dengan informasi pada soal yaitu “Ibu memotong kue menjadi empat bagian yang bentuk dan ukurannya sama.” Sementara S-3 hanya memperhatikan informasi tentang jumlah potongan kue sementara informasi tentang potongan kue tersebut harus sama baik bentuk dan ukurannya tidak diperhatikan.

Pertanyaan ketiga dan keempat S-1 menanyakan tentang luas permukaan kue setelah dan sebelum dipotong. S-2 pada pertanyaan ketiga menanyakan tentang luas alas potongan kue dan pada pertanyaan keempat pertanyaannya tentang volume potongan kue. S-3 pada pertanyaan ketiga menanyakan tentang kesamaan potongan-potongan kue dan pada pertanyaan keempat pertanyaannya tentang alas kue. Berdasarkan hasil wawancara S-1 memahami perintah dari soal cerita yaitu mencari ada atau tidaknya perbedaan luas permukaan kue semula dengan potongan kue secara keseluruhan, pada pertanyaan ketiga dan keempat S-2 dan S-3 tidak memperhatikan perintah dari soal cerita.

Meninjau pertanyaan yang diajukan oleh S-1, S-2, dan S-3 dan hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa yang kemampuan penalaran matematisnya di atas rata-rata (tinggi) ketika diminta mengajukan pertanyaan berdasarkan soal cerita, maka siswa tersebut mengaitkan pertanyaan yang diajukannya dengan informasi pada soal cerita tersebut dan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan akan mengarah pada penyelesaian soal cerita. Dengan demikian pertanyaan yang diajukan menjadi sistematis dan hirarki, yaitu pertanyaan tersebut diajukan sangat membantu siswa dalam menguji dugaan. Dalam hal ini dugaannya adalah luas total permukaan keempat bagian kue lebih besar daripada luas total permukaan kue semula. Siswa yang kemampuan penalaran matematisnya rata-rata

(sedang) maka pertanyaan yang diajukan dikaitkan dengan informasi pada soal cerita tetapi tidak mengarah pada penyelesaian soal cerita. Dengan demikian pertanyaan yang diajukan menjadi kurang sistematis dan tidak hirarki, yaitu pertanyaan tersebut diajukan kurang membantu siswa dalam menguji dugaan. Siswa yang kemampuan penalaran matematisnya di bawah rata-rata (rendah) maka pertanyaan yang diajukan tidak dikaitkan dengan informasi pada soal cerita dan tidak mengarah pada penyelesaian soal cerita. Dengan demikian pertanyaan yang diajukan menjadi tidak sistematis dan tidak hirarki, yaitu pertanyaan tersebut diajukan tidak membantu siswa dalam menguji dugaan.

PENUTUP

Simpulan

Pertanyaan yang diajukan oleh siswa yang kemampuan penalaran matematisnya di atas rata-rata (tinggi) dikaitkandengan informasi pada soal cerita tersebut dan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan akan mengarah pada penyelesaian soal cerita. Pertanyaan yang diajukan oleh siswa yang kemampuan penalaran matematisnya rata-rata (sedang) dikaitkandengan informasi pada soal cerita tersebut tetapi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kurang mengarah pada penyelesaian soal cerita. Pertanyaan yang diajukan oleh siswa yang kemampuan penalaran matematisnya di bawah rata-rata (rendah) tidak dikaitkandengan informasi pada

soal cerita tersebut dan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan tidak mengarah pada penyelesaian soal cerita. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk siswa dalam kelompok tinggi, pertanyaan yang diajukan mendorong siswa dalam menguji dugaan. Siswa dalam kelompok sedang, pertanyaan yang diajukan kurang mendorong siswa dalam menguji dugaan. Sedangkan siswa dalam kelompok rendah, pertanyaan yang diajukan tidak mendorong siswa dalam menguji dugaan.

Saran

Guru dalam proses pembelajaran selain memperhatikan tingkat pemahaman siswa terhadap konsep materi ajar hendanya juga memperhatikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa. Tingkat kemampuan penalaran matematis siswa juga dapat dikethui guru lewat pengajuan pertanyaan oleh siswa. Guru dapat menerapkan pembelajaran yang melibatkan siswa mengajukan pertanyaan agar dapat meningkatkan penalaran matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abu-Elwan, R. (2000). Effectiveness of Problem Posing Strategies on Perspective Mathematics Teachers' Problem Solving Performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*. Vol. XXV, No. 1.

Akay, H. & Boz, N. (2010). The Effect of Problem Posing Oriented Analyses-II Course on the Attitudes toward Mathematics and Mathematics Self-Efficacy of Elementary Prospective Mathematics Teachers. *Australian*

Journal of Teacher Education. Vol 35, 1, February 2010.

Artzt, A.F., & Yaloz-Femia, S. (1999). Mathematical Reasoning During Small-Group Problem Solving dalam Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical reasoning in Grades K-12*, 115-126. Virginia USA: NCTM.

Bergqvist, T., Lithner, J., & Sumpter, L. (2006). Upper Secondary Student's Task Reasoning. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 00, No. 00, 00 Month 200x, 1-9.

Bonotto, C. (2006). Extending Students' Understanding of Decimal Numbers via Realistic Mathematical Modeling and Problem Posing. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, pp. 193-200. Prague: PME.

Bonotto, C. (2010). Engaging Students in Mathematical Modelling and Problem Posing Activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application* 2010, Vol. 1, No. 3, 18-32.

Brown, S.I. & Walter, M.I. (2005). *The Art of Problem Posing: Third Edition*. New Jersey: Lawrence Elbaum Associates, Inc.

Cankoy, O. & Darbaz, S. (2010). Effect of a Problem Posing Based Problem Solving Instruction on Understanding Problem. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 38: 11-24 [2010]

Chan, C., Lee, E., & Aalst, J.V. (2001). Assessing and Fostering Knowledge Building Inquiry and Discourse. *Symposium "Social and*

- cognitive assesment of computer-supported inquiry" at the 9th Biennial Meeting of the European Association for Learning and Instruction, Fribourg, Switzerland, 2001 [01 September 2013].*
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (International Reviews on Mathematical Education)*, 37(3), 1-10.
- Cifarelli, V.V. & Cai, J. (2006). The Role of Self-Generated Problem Posing in Mathematics Exploration. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, pp. 193-200. Prague: PME.
- Depdiknas. (2013). *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar SMP/ Tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Gagnon, G.W. & Collay M. (2001). *Designing for Learning :Six Element in Constructivist Classroom*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, Inc.
- Ghasempour, Z., Bakar, M.N., & Jahanshahloo, G.R. (2013). Innovation in Teaching and Learning through Problem Posing Tasks and Metacognitive Strategies. *International Journal of Pedagogical Innovations*.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM PRESS.
- Irwan. (2011). Pengaruh Pendekatan Problem Posing Model Search, Solve, Create and Share (SSCS) dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 12 No. 1*.
- Jones, G.A., Thornton, C.A., Langrall, C.w., & Tarr, J.E. (1999). Understanding Students' Probabilistic Reasoning. Dalam Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical reasoning in Grades K-12*, 146-155. Virginia USA: NCTM.
- Keşan, C., Kaya, D., & Güvercin, S. (2010). The Effect of Problem Posing Approach to the Gifted Student's Athemtical Abilities. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (3), 677-687.
- Knott, L. (2010). Problem Posing from the Foundations of Mathematics. *The Montana Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 7, nos.2&3, pp.413-432.
- Kojima, K., Miwa, K., & Matsui, M. (2009). Study on Support of Learning from Examples in Problem Posing as a Production Task. *Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education [CDROM]*. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Krulik, S., Rudnick, J., & Milou, E. (2003). *Teaching Mathematics in Middle School: A Practical guide*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kurinasih, I. & Sani, B. 2013. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Lavy, I. & Shriki, A. (2007). Problem Posing as a Means for Developing Mathematical Knowledge of Prospective Teachers. In Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. & Seo, D. Y. (Eds.). *Proceedings of The 31st Conference of the International Group for The Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, Pp. 129-136. Seoul: PME.
- Lin, Pi-Jen. (2004). Supporting Teachers on Designing Problem-Posing Tasks as a Tool of Assessment to Understand Students' Mathematical Learning.

- Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2004 Vol 3 pp 257–264.
- Lowrie, T. (2002). Young Children Posing Problems: The Influence of Teacher Intervention on the Type of Problems Children Pose. *Mathematics Education Research Journal* 2002, Vol. 14, No. 2, 87-98
- Marzano, R.J. & Pollock, J.E. (2001). Standard-Based Thinking and Reasoning Skill. In *Developing Minds a Resource Book for Teaching Thinking*, Edited by Arthur L. Costa. USA. ASCD.
- NCTM.(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Tersedia: <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909>
- Nicolaou, A.A., & Philippou, G.N..(2007). Efficacy Beliefs, Problem Posing, and Mathematics Achievement. *Proceedings of Cerme 5*.
- Parta, I.N. (2009). *Pengembangan Model Pembelajaran Inquiry untuk Penghalusan Pengetahuan Matematika Mahasiswa Calon Guru Melalui Pengajuan Pertanyaan*. Surabaya: Disertasi, PPs. UNESA.
- Pelczer, I., Voica, C., & Gamboa, F. (2008). Problem Posing Strategies of First Year Mathematics Students. *PME 32 and PME-NA XXX* 2008.
- Pittalis, M., Christou, C., Mousoulides, N., & Pitta-Pantazi, D. (2004). A Structural Model for Problem Posing. *Proceedings of The 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 4 Pp 49–56.
- Peressini, D. & Webb, N. (1999). Analyzing Mathematical Reasoning in Students' Responses Across Multiple Performance Assessment Tasks dalam Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical reasoning in Grades K-12*, 156-174. Virginia USA: NCTM.
- Rahman, A. 2010. *Profil Pengajuan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognisi Siswa*. Surabaya: Disertasi, PPs. UNESA.
- Rasmussen, C. & Marrongelle, K. (2006). Pedagogical Content Tools: Integrating Student Reasoning and Mathematics in Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 2006, Vol. 37, No. 5, 388-420.
- Rubinstein-Avila, E., & McGraw, R. (2006). Developing Mathematical Reasoning Among Middle School Immigrant Students: Building on First and Second Language Competencies. *Eurasia J. Math.Sci. & Tach. Ed. /* Vol. 2, No. 2, July 2006.
- Siswono, T.Y.E. (2002). Proses Berpikir Siswa dalam Pengejuan Soal. *Jurnal Nasional "MATEMATIKA, Jurnal Matematika atau Pembelajarannya"*, Tahun VIII. ISSN: 0852-7792, Universitas Negeri Malang.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Subanji.(2007). *Proses Berpikir Penalaran Koverasional Pseudo dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi Kejadian Dinamik Berkebalikan*. Surabaya: Disertasi, PPs. UNESA.
- Suryosubroto, B. (2009). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah: Wawasan Baru, Beberapa Metode Pendukung, dan Beberapa Komponen Layanan Khusus*. Edisi Revisi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tichá, M.& Hošpesová, A. (2010). Problem Posing and Development of

Pedagogical Content Knowledge in Pre-Service Teacher Training. *Proceedings of Cerme 6*, January 28th-February 1st 2009, Lyon France.

Wong, K.Y. (2012). Use of Student Mathematics Questioning to Promote Active Learning and Metacognition. *12th International Congress on Mathematical Education Program Name XX-YY-zz* (Pp. Abcde-Fghij), 8 July – 15 July, 2012, Coex, Seoul, Korea.

Xia, X., Lü, C., & Wang, B. (2008). Research on Mathematics Instruction Experiment Based Problem Posing. *Journal of Mathematics Education* December 2008, Vol. 1, No. 1, pp.153 – 163.

Yeo, J.B.W. & Yeap, B.H. (2009). Mathematical Investigation: Task, Process and Activity. *Technical Report ME2009-01. Januari 2009. Mathematics and Mathematics Education*. National Institute of Education Singapore.

Yuan, X. & Sriraman, B. (2010). An Exploratory Study of Relationships Between Students' Creativity and Mathematical Problem-Posing Abilities. *B.Sriraman, K. Lee (Eds.), The Elements Of Creativity And Giftedness In Mathematics, xx-yy*.