

Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP dalam Belajar Garis dan Sudut dengan *GeoGebra*

Farida Nursyahidah, Bagus Ardi Saputro, Muhammad Prayito
Universitas PGRI Semarang

Email: bagusardisaputro@yahoo.co.id

*Summited : 16-01-2016 *Accepted : 19-03-2016

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan mengidentifikasi dugaan – dugaan matematis, mengevaluasi argumen – argumen matematis, dan membangun pembuktian matematis siswa SMP setelah memperoleh pembelajaran geometri menggunakan *GeoGebra*. Penelitian menggunakan desain pre-eksperimen jenis studi kasus sekali tes (*the one shot case study*). Hasil penelitian yang diperoleh adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dugaan – dugaan matematis, mengevaluasi argumen – argumen matematis, dan membangun pembuktian matematis, setelah memperoleh pembelajaran geometri menggunakan *GeoGebra* sudah ada dan mulai berkembang, tetapi masih dalam persentase yang rendah. Agar kemampuan penalaran matematis siswa lebih berkembang dan meningkat, disarankan untuk menggunakan *GeoGebra* dalam kegiatan yang bervariasi seperti menggunakannya sebagai alat bantu konstruksi, dan sebagai alat bantu proses penemuan dalam satu pembelajaran, disamping sebagai media demonstrasi dan visualisasi. Memberikan banyak kesempatan dan fasilitas kepada siswa dalam kelas untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis dalam hal memberikan argumen, membuat dugaan, mengidentifikasi dan mengevaluasi argumen dan dugaan, serta membuat dan membangun pembuktian matematis.

Kata kunci : kemampuan penalaran matematis, *geogebra*, garis, sudut.

PENDAHULUAN

Van De Walle (Muchyidin, 2013) menyatakan bahwa geometri adalah materi yang penting untuk dipelajari karena (1) geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya, (2) eksplorasi geometri dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, (3) geometri memainkan peran utama dalam bidang matematika lainnya, (4) geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan sehari – hari, dan (5) geometri penuh teka – teki dan menyenangkan. Geometri juga menyediakan konteks yang kaya untuk pengembangan penalaran matematis, termasuk penalaran induksi dan deduksi, membuat dan memvalidasi dugaan, serta mengklasifikasikan dan mendefinisikan objek geometri (NCTM, 2000). Tetapi masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri khususnya memahami konsep geometri (Hidayat & Mirza, 2015).

Geometri dapat dipelajari dengan baik jika siswa mempunyai penalaran yang baik, karena menurut Shadiq (Handayani, dkk, 2014) untuk matematika dipelajari melalui penalaran, kemampuan penalaran merupakan syarat cukup untuk dapat menguasai matematika (Rosnawati, 2013). Kemampuan penalaran sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, karena kemampuan penalaran dibutuhkan dan mendasari kemampuan pemecahan masalah (Shadiq, 2004; Minarni, 2010), memiliki peran sentral dalam proses pemecahan masalah (Napitupulu, 2008; Agustinus, 2013), serta dibutuhkan pada kemampuan spasial dan kecerdasan logis matematis (National Academy of Science, 2006 dalam Asis, dkk., 2015). Walaupun begitu, capaian rata – rata kemampuan matematika siswa Indonesia menurut Benchmark International TIMSS 2011 secara umum berada pada level rendah (Low International Benchmark) di bawah median internasional (Rosnawati, 2013).

Oleh sebab itu dibutuhkan pemanfaatan teknologi komputer dan berbagai *softwarena* seperti *GeoGebra* dalam pembelajaran geometri. Hal ini karena dengan menggunakan *GeoGebra* memberikan banyak manfaat seperti (1) lukisan – lukisan geometri yang dihasilkan lebih cepat dari pada menggunakan pensil, penggaris dan jangka, (2) dapat dianimasikan dan digerakan dengan *dragging* pada objek geometri yang memberikan pengalaman visual, (3) dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan lukisan yang dibuat benar, (4) mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat –sifat yang berlaku pada suatu objek geometri (Mahmudi, 2010:3). Selain itu, diperlukan juga pengembangan instrumen level kognitif menuju level penalaran, bukan hanya pengetahuan dan aplikasi (Rosnawati, 2013:6).

Berdasarkan uraian di atas, dilakukanlah penelitian untuk mengidentifikasi kemampuan mengidentifikasi dugaan – dugaan matematis, mengevaluasi argumen – argumen matematis, dan membangun pembuktian matematis siswa SMP setelah memperoleh pembelajaran geometri menggunakan *GeoGebra*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian dengan desain pre-eksperimen jenis studi kasus sekali tes (*the one shot case study*) (Ruseffendi, 2010).

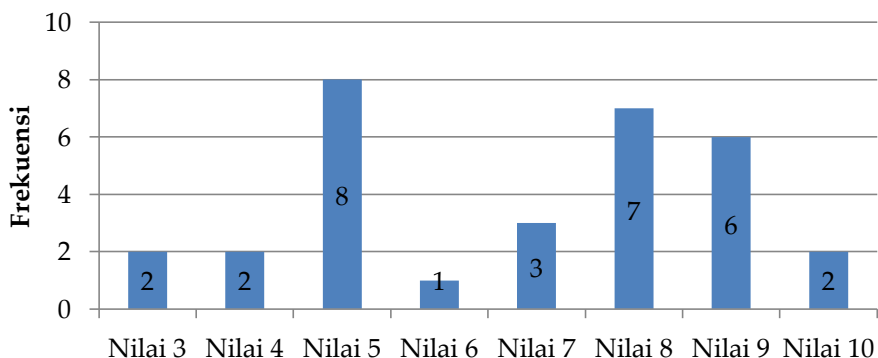
X O Keterangan :
X adalah perlakuan
O adalah postes

Penelitian dilakukan pada satu kelas di salah satu SMP dengan banyak siswa 31 orang. Perlakuan yang diberikan adalah penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran geometri yang berfungsi sebagai media demonstrasi dan visualisasi. Postes menggunakan soal kemampuan penalaran matematis tipe benar dan salah, dan esai yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dugaan – dugaan matematis dan mengevaluasi argumen – argumen matematis, membuat dan membangun argumen – argumen dan pembuktian matematis.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dari 10 soal yang diberikan, diperoleh hasil yang disajikan sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1 berikut di bawah ini:



Gambar 1. Sebaran Nilai Kemampuan Penalaran Matematis

Selain itu, data nilai tersebut dapat pula dilihat melalui statistik nilai sebagaimana terlihat pada Tabel 1 berikut di bawah ini:

Tabel 1. Statistik Nilai Kemampuan Penalaran Matematis

<i>n</i>	Rerata	σ	s	Σx	Σx^2	Min	Q1	Median	Q3	Maks
31	6.8065	2.0544	2.0884	211	1567	3	5	7	9	10

Untuk data lebih rinci, jawaban benar, salah, dan tidak tahu peserta didik dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Persentase Jawaban Benar, Salah dan Tidak Tahu pada Soal Penalaran Matematis

No Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Jawaban Benar	94%	58%	84%	55%	68%	52%	81%	77%	77%	35%	68%
Jawaban Salah	3%	42%	16%	19%	19%	29%	19%	10%	13%	55%	23%
Tidak Tahu	3%	0%	0%	23%	13%	19%	0%	13%	10%	10%	9%

Beberapa soal yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tandailah dengan B jika benar, S jika salah atau T jika tidak tahu.

1. Sudut tumpul dikurangi sudut sudut siku –siku sama dengan sudut lancip. _____
2. Sudut – sudut berpenyiku selalu sudut lancip. _____
3. Sudut – sudut berpelurus selalu sudut lancip. _____
4. $\angle BAC$ berpenyiku dengan $\angle CAD$. Jika $\angle BAC$ lancip maka $\angle CAD$ lancip. _____
5. Penyiku suatu sudut selalu sudut lancip. _____
6. Pelurus dari sudut tumpul adalah siku – siku. _____
7. Jika dua sudut saling berpelurus, tidak mungkin kedua – duanya sudut lancip.

8. Jika dua sudut bertolak belakang maka besar sudutnya sama. _____
9. Sudut siku – siku bertolak belakang dengan sudut lancip. _____
10. Sudut tumpul bertolak belakang dengan sudut lancip. _____

Jawablah dengan jelas pertanyaan berikut.

1. Diketahui $\angle BAC$ berpenyiku dengan $\angle CAD$. Apakah jika $m \angle BAC = 40^\circ$ maka $m \angle CAD = 50^\circ$? Jika ya, tunjukkan! Jika tidak, mengapa?

Pembahasan

Berdasarkan tabel 1 dan diagram 1, kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah. Walaupun sebagian siswa sudah mendapatkan nilai diatas kriteria ketuntasan minimum yaitu 6, tetapi masih ada 12 siswa yang nilainya di bawah 6. Hal tersebut karena penelitian baru menggunakan satu fungsi dari *GeoGebra* yaitu sebagai alat media demonstrasi dan visualisasi. Jika penelitian menggunakan penggunaan *GeoGebra* dengan berbagai fungsi seperti alat bantu konstruksi, dan sebagai alat bantu proses penemuan dalam satu pembelajaran, maka hasilnya akan lebih baik lagi. Kegiatan eksplorasi menggunakan *GeoGebra* dalam kegiatan penemuan juga dapat digunakan untuk menyempurnakan kegiatan pembelajaran seperti yang di sarankan oleh Nursyahidah dan Bagus (2015). Karena menurut Nursyahidah & Bagus (2015), kegiatan eksplorasi dengan *GeoGebra* dapat

memfasilitasi siswa untuk mencoba, mengamati, bernalar dan menemukan gagasan tentang ide – ide matematis. Sedangkan agar siswa lebih aktif dan menyenangkan, media *GeoGebra* dapat dikombinasikan dengan pendekatan PMRI yang mengedepankan penggunaan konteks yang bervariasi (Saputro, dkk., 2015).

Soal no 4 adalah soal dengan dua argumen. Siswa diharapkan mampu mengevaluasi kedua argumen tersebut, apakah argumen bertentangan atau tidak. Tetapi karena siswa SMP pada umumnya memiliki gaya kognitif *Field Dependent* dan berada pada tahap berpikir visualisasi/pengenalan (Tahap 1) (Hidayat & Mirza, 2015), maka siswa membutuhkan visualisasi seperti gambar. Tetapi gambar tersebut tidak disediakan, sehingga banyak siswa yang tidak tahu jawabannya. Pertanyaan – pertanyaan model seperti ini perlu dikenalkan kepada siswa dalam aktivitas pembelajaran. Sehingga proses bernalar siswa dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi argumen matematis dapat muncul dan berkembang.

Pada contoh soal Esai no 1, terdapat 45% siswa yang menjawab dengan menggunakan gambar dan alasan, 42% siswa menjawab menggunakan gambar, dan 13% siswa hanya menggambarkan sudut siku – siku tanpa dibagi oleh sinar. Secara umum yang dilakukan siswa pada soal tersebut adalah menunjukkan dengan gambar sudut siku – siku, membuat simbol sinar garis, menuliskan “ya”, memberikan label pada titik, memberikan simbol sudut, menuliskan besar sudut, menuliskan alasan dengan kalimat dan operasi penjumlahan, dan menuliskan definisi sudut berpenyiku. Sehingga siswa sudah mulai membuat dan membangun dugaan, argumen, dan pembuktian matematis mereka melalui gambar, dan dalam bentuk kalimat. Walaupun begitu, persentase siswa yang mampu melakukannya masih sedikit. Oleh karena itu, perlu ada upaya dan fasilitasi dari guru untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis dalam hal memberikan argumen, membuat dugaan, mengidentifikasi dan mengevaluasi argumen dan dugaan, serta membuat dan membangun pembuktian matematis.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dugaan – dugaan matematis, mengevaluasi argumen – argumen matematis, dan membangun pembuktian matematis, setelah memperoleh pembelajaran geometri menggunakan *GeoGebra* sudah ada dan mulai berkembang, tetapi masih dalam persentase yang rendah.

Saran

Agar kemampuan penalaran matematis siswa lebih berkembang dan meningkat, disarankan untuk menggunakan *GeoGebra* dalam kegiatan yang bervariasi seperti menggunakannya sebagai alat bantu konstruksi, dan sebagai alat bantu proses penemuan dalam satu pembelajaran, disamping sebagai media demonstrasi dan visualisasi. Memberikan banyak kesempatan dan fasilitas kepada siswa dalam kelas untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis dalam

hal memberikan argumen, membuat dugaan, mengidentifikasi dan mengevaluasi argumen dan dugaan, serta membuat dan membangun pembuktian matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus, S. (2013). Penalaran Kuantitatif (Quantitative Reasoning) dalam Pemecahan Masalah Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Asis, M., dkk. (2015). Profil Kemampuan Spasial dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa yang Memiliki Kecerdasan Logis Matematis Tinggi ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Daya Matematis*, 3(2).
- Handayani, I. M., dkk. (2014). Keefektifan Auditory Intellectually Repetition Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Penalaran Peserta Didik SMP. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(1).
- Hidayat, F. A., & Mirza, A. (2015). Analisis Tahap Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Gaya Kognitif di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(12).
- Mahmudi, A. (2010). Membelajarkan Geometri dengan Program GeoGebra. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (2010): "Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa"*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Minarni, Ani. (2010). Peran Penalaran Matematik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (2010): "Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa"*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Muchyidin, A. (2013). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Savi (Somatic, Auditory, Visual, And Intellectual) terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Siswa (Studi Eksperimental terhadap Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Gegecik Cirebon pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar). *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 2(2).
- Napitupulu, E.E. (2008). Peran Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematik. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston : NCTM.

- Nursyahidah, F., & Saputro, B. A. (2015). Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Tangram GeoGebra untuk Menemukan Luas Persegi. *AKSIOMA*, 6(1/Maret).
- Rosnawati, R. (2013). Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta* (Vol. 18).
- Ruseffendi, E.T. (2010). *Dasar – Dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Tarsito: Bandung.
- Saputro, B. A., dkk. (2015). Media Pembelajaran Geometri Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis GeoGebra. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1).
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*. Disampaikan pada Diklat Instruktur/Pengembangan Matematika SMA Jenjang Dasar. Yogyakarta : Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.