

Alur Berpikir Siswa SMP dalam Membuktikan Teorema Pythagoras melalui Tugas Pengajuan Soal Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin

Eviana Budiarti

Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,

Email: budiarti_eviana@yahoo.com

Abdul Haris Rosyidi, S.Pd., M.Pd.

Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,

Email: ah_rosyidi@yahoo.com

Abstrak

Satu di antara bentuk penalaran dalam Matematika adalah membuktikan suatu teorema. Namun, hal tersebut tidak mudah dilakukan siswa di setiap jenjang pendidikan, tak terkecuali siswa SMP. Kebanyakan siswa SMP tidak mudah membuktikan suatu teorema. Agar siswa dapat membuktikan teorema lebih mudah, hal tersebut dapat dilakukan melalui tugas pengajuan soal. Setiap siswa mempunyai kemampuan yang berbeda. Demikian pula antara siswa laki-laki dan perempuan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan alur berpikir siswa SMP dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. Subjek penelitian adalah enam siswa kelas VIII-C SMP Negeri 3 Waru Sidoarjo tahun ajaran 2013/2014. Enam siswa tersebut terdiri dari tiga siswa laki-laki dan tiga siswa perempuan. Instrumen penelitian ini terdiri dari peneliti, lembar tugas pengajuan soal, dan pedoman wawancara. Hasil analisis wawancara digunakan untuk mendeskripsikan alur berpikir subjek penelitian dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keenam subjek tidak dapat mengemukakan alasan membuat soal dan alur berpikir dalam membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan. Hal ini dikarenakan keenam subjek hanya melihat informasi dari gambar yang disajikan, tanpa merencanakan atau mengetahui cara membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal tersebut. Karena itu, peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan arahan ketika wawancara untuk membuka alur berpikir subjek dalam membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan sehingga diperoleh tiga subjek berjenis kelamin perempuan mempunyai alur berpikir yang berbeda, sedangkan tiga subjek berjenis kelamin laki-laki mempunyai alur berpikir yang sama.

Kata kunci: alur berpikir, membuktikan teorema Pythagoras, tugas pengajuan soal

Abstract

One of the reasoning in Mathematics is proving a theorem. Yet, it is not easy for students, included junior high school students. Most students have difficulty in proving Pythagorean theorem. In order to make them easier, theorem proving can be conducted by problem posing assignment. Each student has different ability and gender. The difference of gender of students are possible to influence their order of thinking process. This study is qualitative research that aims to describe the students order of thinking process in proving Pythagorean theorem by problem posing assignment based on difference of gender. Subjects of this study are six students that consist of three male students and three female students eight grade of SMP Negeri 3 Waru Sidoarjo academic year 2013/2014. The instruments of this study are researcher, problem posing assignment sheets, and interview guidance. The result of interview analysis is used to describe the students order of thinking process in proving Pythagorean theorem by problem posing assignment. This study shows that six subjects were not able to explain their reason in problem posing for proving Pythagorean theorem. All subjects only observed the given figure to get information without planning or knowing the way to prove Pythagorean theorem by those problems. Therefore, researcher gave some questions for knowing their order of thinking process. Thus, the result of this study is three female students have different meanwhile three male students have similar order of thinking process.

Keywords: order of thinking process, proving Pythagorean theorem, problem posing assignment

PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, setiap individu harus mampu bersaing dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Setiap individu tidak hanya menggunakan pengetahuan tetapi juga dituntut untuk menciptakan atau mengembangkan pengetahuan. Hal tersebut dapat dipelajari dan dipersiapkan oleh setiap individu melalui pendidikan. Demi tercapai pendidikan

yang optimal, upaya peningkatan kualitas pendidikan harus dilakukan secara berkelanjutan oleh pihak terkait termasuk pemerintah.

Pada tahun lalu, pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melakukan upaya peningkatan kualitas pendidikan yaitu mengembangkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 menjadi kurikulum terbaru yang disebut Kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 disusun dengan memperhatikan hal-hal di antaranya peningkatan iman dan takwa serta akhlak mulia, kebutuhan kompetensi masa depan, serta peningkatan potensi, kecerdasan, dan minat sesuai dengan tingkat perkembangan dan kemampuan peserta didik (Kemdikbud, 2013: 4). Dengan kurikulum 2013, siswa diharapkan dapat meningkatkan potensi, kecerdasan, dan minat bakat yang dimiliki sesuai tingkat perkembangan dan kemampuan siswa.

Kurikulum 2013 menuntut siswa aktif belajar dan guru hanya sebagai pembimbing dan fasilitator. Karena itu, guru seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan ide-ide dalam mengkonstruksi pengetahuan. Dalam hal ini, siswa perlu dilatih agar dapat memahami, menerapkan, dan menciptakan pengetahuan. Siswa perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah, menemukan pengetahuan untuk dirinya, dan berusaha keras mewujudkan ide-idenya. Aspek tersebut dapat tercipta dari pendekatan konstruktivisme di mana dalam proses belajar diawali dengan terjadinya konflik kognitif yang dapat diatasi melalui pengetahuan diri sehingga pengetahuan akan dibangun oleh siswa dari hasil interaksi dengan lingkungannya (Karli, 2003: 2).

Pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke siswa, tetapi siswa sendiri yang mengkonstruksi pengetahuan. Dalam mengkonstruksi pengetahuan, siswa harus dapat menggali informasi atau pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya dan pengalaman-pengalaman belajar lampau untuk menemukan suatu pengetahuan. Matematika sebagai ilmu dasar untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Produk utama matematika berupa pernyataan-pernyataan berupa definisi, teorema, akibat, konjektur, dll. Angka dan operasi aritmatika yang menyertainya merupakan produk turunan matematika (Hernadi, 2013). Pernyataan dalam matematika seperti teorema dan akibat perlu dibuktikan kebenarannya.

Dalam matematika, pembuktian adalah serangkaian argumen atau langkah-langkah logis yang menjelaskan kebenaran suatu pernyataan. Satu di antara pernyataan yang harus dibuktikan dalam matematika adalah teorema. Teorema dapat berupa kalimat yang memuat hubungan dengan satu atau beberapa premis dan satu konklusi (Hernadi, 2013). Sebagai contoh, Jika ABC segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku di B maka berlaku $AB^2 + BC^2 = AC^2$ (teorema Pythagoras).

Siswa, khususnya siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) masih merasa kesulitan dalam memahami teorema yaitu teorema Pythagoras. Hal ini diungkapkan dalam penelitian Dimar (2006) bahwa dalam menerapkan teorema Pythagoras, kesalahan siswa yang sering muncul adalah penggunaan teorema Pythagoras $a^2 = b^2 + c^2$ dan $c^2 = a^2 + b^2$ adalah sama, padahal belum tentu kedua rumus tersebut sama karena harus didefinisikan a , b , dan c terlebih dahulu. Jika teorema Pythagoras ditulis $a^2 = b^2 + c^2$ maka panjang sisi miring (hipotenusa) segitiga tersebut adalah a sehingga b dan c adalah panjang sisi-sisi siku-

sikunya. Rumus tersebut dapat mempunyai arti yang samadengan $b^2 = a^2 - c^2$ atau $c^2 = a^2 - b^2$. Rumus tersebut berlaku jika panjang sisi miringnya a sehingga jika diganti sisi miringnya b atau c maka rumus tersebut tidak berlaku. Teorema Pythagoras yang berlaku adalah $b^2 = a^2 + c^2$ jika sisi miringnya b dan $c^2 = a^2 + b^2$ jika sisi miringnya c . Kesalahan siswa tersebut dapat disebabkan siswa hanya menghafal teorema Pythagoras tanpa mengetahui bagaimana cara memperoleh atau membuktikan teorema Pythagoras, seperti yang diungkapkan Soedjadi (2007) bahwa sekolah umumnya cenderung mengutamakan matematika sebagai alat siap pakai dan mengabaikan matematika sebagai kegiatan manusia.

Karena itu, siswa perlu dilibatkan langsung dalam membuktikan teorema Pythagoras sehingga siswa dapat memahami dan mengaplikasikan teorema tersebut dengan benar. Membuktikan teorema adalah menunjukkan langkah-langkah sistematis dan deduktif-logis untuk meyakinkan seseorang tentang kebenaran suatu pernyataan (teorema) (Siswono dan Rosyidi, 2010). Dengan membuktikan teorema, siswa dapat belajar menyampaikan pendapat secara logis untuk menyatakan kebenaran suatu pernyataan atau teorema.

Namun, kebanyakan siswa tidak mudah dalam membuktikan suatu teorema. Dalam penelitian Siswono (2004), diketahui bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami pernyataan berupa teorema, menyusun kalimat, maupun membuktikan teorema. Hal ini dapat disebabkan siswa kurang diberi kesempatan untuk membuktikan teorema ketika di sekolah.

Dengan membuktikan teorema, siswa dapat memahami teorema yang dibuktikan karena siswa diminta mengetahui maksud teorema, cara yang akan digunakan untuk membuktikan teorema, dan penggunaan pembuktian teorema. Hal ini juga dapat melatih atau meningkatkan kemampuan siswa berpikir logis karena siswa diminta menunjukkan langkah-langkah membuktikan secara logis. Siswa memerlukan serangkaian ide agar dapat menunjukkan langkah atau cara membuktikan teorema Pythagoras. Rangkaian ide-ide seseorang dalam memahami atau menyelesaikan suatu masalah secara tepat dapat dikatakan sebagai alur berpikir sehingga alur berpikir siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras dapat diartikan sebagai rangkaian ide siswa berupa langkah atau cara membuktikan teorema Pythagoras. Namun siswa dapat merasa kesulitan, jika belum terbiasa menunjukkan alur berpikirnya dalam membuktikan teorema. Selain itu, jarang terdapat soal-soal di buku pelajaran (khususnya matematika) yang ditujukan untuk melatih siswa membuktikan teorema (Machmud, 2009: 185).

Satu di antara cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam membuktikan teorema adalah dengan tugas pengajuan soal (*problem posing*). Menurut Siswono (2008), pengajuan soal merupakan perumusan atau pembentukan soal dari suatu situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah pemecahan suatu soal atau

masalah. Dengan situasi atau informasi yang diberikan, siswa diminta mengajukan soal-soal sedemikian hingga jika soal tersebut terjawab dapat digunakan untuk membuktikan teorema.

Dalam tugas pengajuan soal, siswa diminta mendaftar atau membuat soal atau pertanyaan berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan. Informasi yang diberikan harus berkaitan dengan pembuktian teorema sehingga siswa dapat membuktikan teorema tersebut dari soal atau pertanyaan yang diajukan. Manfaat dari pengajuan soal di antaranya dapat menunjukkan sikap inkuiri (penemuan), meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, dan mendorong siswa untuk lebih bertanggung jawab dalam belajar (Siswono, 2008).

Setiap siswa mempunyai ciri berbeda, termasuk dalam hal kemampuan matematika seperti dalam memecahkan masalah maupun membuktikan teorema. Hal ini dikarenakan beberapa faktor di antaranya perbedaan jenis kelamin. Istilah jenis kelamin digunakan untuk menjelaskan perbedaan laki-laki dan perempuan yang mempunyai sifat bawaan (ciptaan Tuhan).

Krutetski dalam Anisa (2011) menyatakan bahwa laki-laki lebih unggul dalam penalaran logis sedangkan perempuan lebih unggul dalam ketepatan, ketelitian, kecermatan, dan keseksamaan berpikir. Laki-laki mempunyai kemampuan matematika dan mekanika lebih baik daripada perempuan. Dalam membuktikan teorema Pythagoras dibutuhkan kemampuan berpikir secara logis sehingga dibutuhkan penalaran. Namun, apakah perbedaan kemampuan tersebut dapat memengaruhi alur berpikir siswa laki-laki dan perempuan dalam membuktikan teorema. Karena itu, penulis ingin mengetahui bagaimana alur berpikir dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. Penelitian ini bermanfaat: (1) Bagi guru, memberikan wacana tentang alur berpikir siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal agar mengetahui kemampuan siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal dan tugas pengajuan soal dapat dijadikan sebagai metode alternatif untuk memudahkan siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras; dan (2) Bagi peneliti lain, memberikan informasi bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian lanjutan tentang alur berpikir siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal.

METODE

Jenis dan Alur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Karena dalam penelitian ini, peneliti bertujuan mendeskripsikan alur berpikir siswa SMP dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Mei 2014. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 06, 08, 10, dan 15 Januari 2014 di SMP Negeri 3 Waru Sidoarjo.

Subjek penelitian ini adalah enam siswa kelas VIII-C SMP Negeri 3 Waru Sidoarjo meliputi tiga siswa laki-laki dan tiga siswa perempuan. Pemilihan subjek dilakukan sesuai dengan cara pemilihan subjek yang dijelaskan pada alur penelitian. Langkah-langkah yang digunakan dalam alur penelitian yaitu: (1) Peneliti memilih kelas yang digunakan untuk pemilihan subjek dengan bantuan guru bidang studi; (2) Peneliti memberikan tugas pengajuan soal kepada setiap siswa di kelas yang terpilih. Peneliti memberikan informasi kepada siswa kemudian meminta siswa mengajukan atau menuliskan soal yang berkaitan dengan informasi pada lembar tugas pengajuan soal yang disediakan; (3) Peneliti memilih subjek sebanyak enam siswa yang terdiri dari tiga siswa laki-laki dan tiga siswa perempuan. Pemilihan subjek berdasarkan variasi soal yang diajukan dari hasil tugas pengajuan soal dan siswa dimungkinkan dapat membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan; (4) Peneliti melakukan wawancara kepada tiap subjek yang terpilih satu per satu untuk mengetahui sekaligus menganalisis alur berpikir subjek dalam membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan subjek (hasil tugas pengajuan soal); dan (5) Peneliti mendeskripsikan alur berpikir membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan berdasarkan hasil analisis pada saat wawancara dari setiap subjek.

Instrumen penelitian ini terdiri dari: (1) peneliti, peneliti melakukan wawancara mendalam terhadap subjek untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data. Dalam penelitian ini, peneliti berperan mengumpulkan data dan menganalisis secara langsung melalui wawancara agar dapat mendeskripsikan alur berpikir siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal; (2) lembar tugas pengajuan soal, berisi informasi yang mengarah pada pembuktian teorema Pythagoras, lembar tugas pengajuan soal ini diberikan kepada seluruh siswa kelas VIII-C dan digunakan untuk pemilihan subjek; dan (3) pedoman wawancara, terdiri atas pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan kepada subjek ketika wawancara. Pertanyaan tersebut untuk mengetahui dan menganalisis alur berpikir siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang telah diajukan dari hasil tugas pengajuan soal.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah berikut.

1. Menganalisis hasil wawancara

Data yang diperoleh dari wawancara disajikan secara tertulis dengan cara berikut.

- a. Mentranskrip ucapan yang disampaikan subjek dan peneliti selama wawancara berlangsung.
- b. Memutar hasil rekaman beberapa kali agar dapat ditulis dengan tepat apa yang telah diucapkan subjek.
- c. Untuk mengurangi kesalahan penulisan transkrip, peneliti memeriksa ulang kebenaran hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali hasil rekaman pada saat wawancara.

Semua data dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Misalnya, jika ada kata-kata yang tidak mendukung tujuan penelitian ini maka tidak ditulis dalam transkrip data hasil wawancara.

2. Menyajikan data

Dalam menyajikan atau memaparkan data, semua informasi yang diperoleh diorganisasi dan dikategorikan untuk menafsirkan, memberikan makna dan pengertian, serta menarik kesimpulan. Data yang disajikan atau dipaparkan adalah data yang diperoleh dari menganalisis alur berpikir setiap subjek dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal yang dibuat pada tugas pengajuan soal berdasarkan hasil wawancara.

3. Menarik simpulan

Berdasarkan analisis data yang disajikan, selanjutnya dilakukan penarikan simpulan dengan mendeskripsikan alur berpikir setiap subjek dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal ditinjau dari perbedaan jenis kelamin.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan selama 4 hari yaitu pada tanggal 6, 8, 10, dan 15 Januari 2014. Subjek penelitian dipilih berdasarkan variasi soal yang diajukan dari hasil tugas pengajuan soal dan siwa dimungkinkan dapat membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan. Untuk memperoleh hasil tugas pengajuan soal, peneliti meminta 30 siswa kelas VIII-C untuk membuat soal-soal atau daftar pertanyaan berdasarkan informasi yang diberikan pada lembar tugas pengajuan soal. Dari hasil tugas pengajuan soal tersebut, peneliti memilih enam siswa terdiri dari tiga siswa laki-laki dan tiga siswa perempuan berdasarkan kriteria pemilihan subjek. Berikut enam siswa yang dipilih sebagai subjek penelitian.

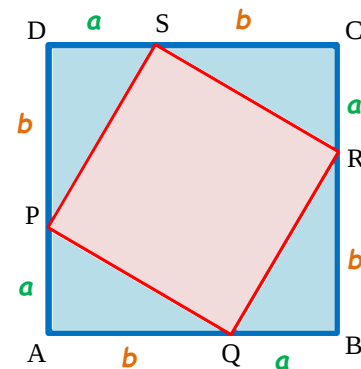
Tabel 1.1 Subjek Penelitian

No	Nama Inisial	Jenis Kelamin	Simbol Subjek
1	LDR	P	S1
2	USK	P	S2
3	SRY	P	S3
4	RDP	L	S4
5	CHA	L	S5
6	ESP	L	S6

Setelah subjek penelitian terpilih, peneliti melakukan wawancara terhadap enam subjek tersebut. Selanjutnya, hasil analisis wawancara digunakan untuk mendeskripsikan alur berpikir subjek dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal.

Peneliti memberikan tugas pengajuan soal kepada subjek berdasarkan informasi pada lembar tugas pengajuan soal berikut.

Perhatikan gambar persegi $ABCD$ dengan panjang sisi $(a+b)$ satuan panjang dan persegi $PQRS$ dengan panjang sisi c satuan panjang berikut!



Buatlah daftar pertanyaan berdasarkan gambar di atas sedemikian hingga jika pertanyaan tersebut terjawab kamu dapat membuktikan teorema Pythagoras!

Dari hasil tugas pengajuan soal dan wawancara, Pengajuan soal keenam subjek (S1 hingga S6) hanya memenuhi satu aspek dari dua aspek pengajuan soal Brown dan Walter yaitu *accepting*, membuat soal dengan memahami atau mengamati situasi yang diberikan, dalam hal ini adalah informasi berupa gambar dan keterangannya tanpa memahami perintah membuktikan teorema Pythagoras pada lembar tugas pengajuan soal. Hal ini dikarenakan keenam subjek tidak dapat mengemukakan alasan membuat soal-soal yang diajukan dan keterkaitannya dengan pembuktian teorema Pythagoras. Dalam membuat soal, keenam subjek hanya melihat informasi dari gambar yang disajikan, tanpa merencanakan atau mengetahui cara membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal tersebut.

Untuk memperoleh alur berpikir subjek penelitian dalam membuktikan teorema Pythagoras, peneliti melakukan wawancara terhadap enam subjek yang terpilih. Peneliti menduga bahwa subjek dapat menunjukkan alur berpikir dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal yang diajukan. Namun dari hasil analisis wawancara, diperoleh:

1. Keenam subjek tidak dapat mengemukakan alasan membuat soal-soal yang diajukan. Hal ini dikarenakan keenam subjek hanya melihat informasi dari gambar yang disajikan, tanpa merencanakan atau mengetahui cara membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal tersebut.
2. Dari keenam subjek, S5 lebih dapat menunjukkan alur berpikir membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal yang diajukan. Hal ini ditandai dengan S5 dapat menunjukkan alur berpikir pada langkah ke-1 dan ke-2 tanpa pertanyaan arahan dan membutuhkan sedikit pertanyaan arahan karena S5 ragu dengan langkah selanjutnya. Sedangkan untuk memperoleh alur berpikir kelima subjek lainnya, peneliti memberikan pertanyaan arahan untuk membuka alur berpikir pada setiap langkah membuktikan teorema Pythagoras.

Gambar 1.1 Persegi $ABCD$

Hasil penelitian tersebut dapat dikarenakan beberapa faktor:

- Subjek membuat soal-soal yang diajukan tanpa memikirkan jawaban atau merencanakan cara membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal tersebut sebelumnya sehingga mereka mengalami kesulitan dalam mengemukakan alasan membuat soal dan cara membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal tersebut.
- Subjek sebelumnya belum pernah memperoleh tugas pengajuan soal dan belum pernah diminta untuk membuktikan teorema Pythagoras atau bahkan diminta membuktikan teorema melalui tugas pengajuan soal. Memperoleh tugas pengajuan soal dan membuktikan teorema Pythagoras merupakan hal baru bagi subjek.
- Subjek penelitian mungkin membutuhkan waktu lebih lama untuk membuktikan teorema Pythagoras dengan alur berpikir mereka, tanpa pertanyaan arahan.

Dari hasil analisis wawancara, diperoleh tiga jenis alur berpikir yang teramati dari soal yang digunakan untuk memulai serta alur berpikir dalam membuktikan teorema Pythagoras dari soal tersebut. Berikut tiga jenis alur berpikir subjek penelitian dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal yang diajukan.

Tabel 1.2 Alur Berpikir Subjek Penelitian dalam Membuktikan Teorema Pythagoras melalui Soal-soal yang Diajukan Berdasarkan Hasil Analisis Data

Aspek yang Diperoleh	Alur Berpikir Subjek Penelitian		
	Alur Pertama	Alur Kedua	Alur Ketiga
Soal yang digunakan untuk memulai pembuktian	Berapa luas persegi ABCD?	Berapa luas persegi PQRS?	Berapa luas daerah berwarna biru?
Cara / langkah membuktikan teorema Pythagoras	- Menentukan luas persegi ABCD dengan rumus luas persegi - Menentukan luas persegi ABCD dengan menjumlahkan luas persegi PQRS dan luas daerah berwarna biru - Menggunakan persamaan dari langkah 1 dan 2 untuk memperoleh persamaan baru - Mengoperasikan persamaan pada langkah 3 sehingga teorema Pythagoras terbukti	- Menentukan luas persegi PQRS dengan rumus luas persegi - Menentukan luas persegi PQRS dengan mengurangi luas persegi ABCD dengan luas daerah berwarna biru - Menggunakan persamaan dari langkah 1 dan 2 untuk memperoleh persamaan baru - Mengoperasikan persamaan pada langkah 3 sehingga teorema Pythagoras terbukti	- Menentukan luas daerah berwarna biru dengan cara mengurangi luas persegi ABCD dengan luas persegi PQRS - Menentukan luas daerah berwarna biru dengan menjumlahkan empat luas segitiga - Menggunakan persamaan dari langkah 1 dan 2 untuk memperoleh persamaan baru - Mengoperasikan

Aspek yang Diperoleh	Alur Berpikir Subjek Penelitian		
	Alur Pertama	Alur Kedua	Alur Ketiga
			kan persamaan pada langkah 3 sehingga teorema Pythagoras terbukti

Dari hasil analisis data, diperoleh tiga subjek penelitian berjenis kelamin perempuan (S1-S3) menunjukkan alur berpikir yang berbeda. Alur pertama ditunjukkan pada hasil alur berpikir S2, alur kedua ditunjukkan pada hasil alur berpikir S3, dan alur ketiga ditunjukkan pada hasil alur berpikir S1. Kemudian, alur ketiga juga ditunjukkan pada hasil alur berpikir S4, S5, dan S6 (subjek berjenis kelamin laki-laki).

Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan soal-soal yang diajukan, soal yang dipilih untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras, dan kemampuan subjek menjawab soal yang diajukan. Soal-soal yang diajukan subjek penelitian berbeda secara keragaman soal. Keragaman soal yang dimaksud adalah banyak soal dan maksud soal yang diajukan memengaruhi soal yang dipilih subjek penelitian. S1 memilih soal yang digunakan untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras adalah “berapa luas daerah berwarna biru?”, S2 memilih soal “berapa luas persegi ABCD?”, dan S3 memilih soal “Berapa luas persegi ABCD dan persegi PQRS?”. Hal ini dikarenakan S2 tidak membuat soal seperti soal yang dipilih S1 dan S3. Kemudian, meskipun soal yang dipilih S3 memuat soal yang dipilih S2, S3 tidak memilih menggunakan luas persegi ABCD karena tidak dapat menunjukkan cara menentukan luas persegi ABCD tetapi dapat menunjukkan cara menentukan luas persegi PQRS sehingga S3 memilih menggunakan luas persegi PQRS saja meskipun pada akhirnya luas persegi ABCD juga digunakan. Sedangkan, S1 memilih soal tersebut dikarenakan S1 dapat menunjukkan cara menentukan luas daerah berwarna biru meskipun S1 juga membuat soal yang dipilih S2 dan S3. Dalam hal ini, kemampuan subjek dalam menentukan jawaban soal yang diajukan memengaruhi soal yang dipilih subjek untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras.

Sedangkan, S4, S5, dan S6 memilih soal yang digunakan untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras adalah “berapa luas daerah berwarna biru?”. Hal tersebut dikarenakan S4, S5, dan S6 dapat menunjukkan cara menentukan luas daerah berwarna biru meskipun S4, S5, dan S6 juga membuat soal yang dipilih S3 yaitu “berapa luas persegi PQRS?”. Selain itu, hal tersebut dapat dikarenakan S5 dan S6 terkonsentrasi pada daerah yang diarsir (daerah berwarna biru) sebab pada soal yang dipilih S5 dan S6 terdapat kata “luas daerah yang diarsir”, ketika wawancara ternyata yang dimaksud “luas yang diarsir” adalah “luas daerah berwarna biru”.

Jika dilihat dari hasil alur berpikir keenam subjek, S5 lebih dapat menunjukkan langkah atau cara membuktikan

teorema Pythagoras sendiri dibandingkan kelima subjek lainnya. Dari empat langkah membuktikan teorema Pythagoras, S5 hanya membutuhkan pertanyaan arahan menuju langkah ke-3 yaitu membandingkan atau membuat persamaan dari persamaan atau jawaban pada langkah ke-1 dan ke-2 karena S5 ragu dalam menentukan langkah ke-3. Hal tersebut berbeda dengan kelima subjek lainnya yang membutuhkan pertanyaan arahan untuk membuka alur berpikirnya dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal yang diajukan.

Meskipun keenam subjek tidak dapat mengemukakan alasan membuat soal dan alur berpikirnya sendiri, namun subjek dapat membuktikan teorema Pythagoras dengan kemampuan masing-masing. Kemampuan tiap subjek berbeda. Hal tersebut dapat diamati dari respon atau jawaban subjek ketika wawancara atas pertanyaan-pertanyaan arahan yang diberikan peneliti untuk membuka alur berpikir subjek dalam membuktikan teorema Pythagoras.

Selama penelitian berlangsung, terdapat beberapa kekurangan dalam pelaksanaannya di antaranya:

1. Pada saat wawancara, subjek tidak dapat menunjukkan alur berpikirnya sendiri. Subjek membutuhkan pertanyaan arahan untuk membuka alur berpikir dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui soal-soal yang diajukan.
2. Pada saat mengerjakan tugas pengajuan soal, mungkin terjadi miskomunikasi antara subjek dan peneliti, meskipun perintah atau soal terdapat pada lembar tugas pengajuan soal telah dijelaskan peneliti di depan kelas sebelum pengerjaan tugas pengajuan soal. Hal ini terlihat pada hasil wawancara yang menunjukkan keenam subjek tidak dapat mengemukakan alasan membuat soal.
3. Subjek belum pernah diminta membuktikan teorema Pythagoras dan diberi tugas pengajuan soal sehingga subjek merasa kesulitan dan perlu beradaptasi dengan tugas pengajuan soal sekaligus membuktikan teorema Pythagoras. Memeroleh tugas pengajuan soal dan membuktikan teorema Pythagoras merupakan hal baru bagi subjek.

PENUTUP

Simpulan

Dalam penelitian ini, siswa diminta menunjukkan alur berpikirnya dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal dengan informasi yang terdapat pada Gambar 1.1.

Dari hasil analisis data, diperoleh bahwa tiga siswa berjenis kelamin perempuan mempunyai alur berpikir yang berbeda. Sedangkan, tiga siswa berjenis kelamin laki-laki mempunyai alur berpikir yang sama. Berikut alur berpikir tiga siswa perempuan SMP dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal.

1. Alur Berpikir Siswa Perempuan Pertama (S1) dalam Membuktikan Teorema Pythagoras melalui Tugas Pengajuan Soal

Dari soal-soal yang diajukan, S1 memilih soal yaitu “berapa luas daerah berwarna biru?” untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras. Berikut alur berpikir S1 membuktikan teorema Pythagoras melalui soal tersebut.

- a. Menentukan luas daerah berwarna biru dengan cara mengurangi luas persegi $ABCD$ dengan luas persegi $PQRS$ yaitu

$$\text{Luas daerah berwarna biru} = a^2 + 2ab + b^2 - c^2 \dots (i)$$

- b. Menentukan luas daerah berwarna biru dengan empat luas segitiga siku-siku berukuran sama yaitu

$$\text{Luas daerah berwarna biru} = 4 \times \frac{1}{2} \times a \times b \dots (ii)$$

- c. Menggunakan persamaan (i) dan (ii) untuk memperoleh

$$4 \times \frac{1}{2} \times a \times b = a^2 + 2ab + b^2 - c^2 \dots (iii)$$

- d. Mengoperasikan persamaan (iii) sehingga teorema Pythagoras terbukti

2. Alur Berpikir Siswa Perempuan Kedua (S2) dalam Membuktikan Teorema Pythagoras melalui Tugas Pengajuan Soal

Dari soal-soal yang diajukan, S2 memilih soal yaitu “berapa luas persegi $ABCD$?” untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras. Berikut alur berpikir S2 membuktikan teorema Pythagoras melalui soal tersebut.

- a. Menentukan luas persegi $ABCD$ dengan rumus luas persegi yaitu

$$\text{Luas persegi } ABCD = a^2 + 2ab + b^2 \dots (i)$$

- b. Menentukan luas persegi $ABCD$ dengan cara menjumlahkan luas persegi $PQRS$ yaitu

$$c \times c = c^2 \text{ dan luas daerah berwarna biru} = 4 \times \frac{1}{2} \times a \times b = 2ab \text{ karena daerah berwarna}$$

biru tersusun atas empat segitiga siku-siku berukuran sama sehingga diperoleh

$$\text{Luas persegi } ABCD = c^2 + 2ab \dots (ii)$$

- c. Menggunakan persamaan (i) dan (ii) untuk memperoleh

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab \dots (iii)$$

- d. Mengoperasikan persamaan (iii) sehingga teorema Pythagoras terbukti

3. Alur Berpikir Siswa Perempuan Ketiga (S3) dalam Membuktikan Teorema Pythagoras melalui Tugas Pengajuan Soal

Dari soal-soal yang diajukan, S3 memilih soal yaitu “berapa luas persegi $PQRS$?” untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras. Berikut alur berpikir S3 dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui soal tersebut.

- Menentukan luas persegi PQRS dengan rumus luas persegi yaitu

$$\text{Luas persegi PQRS} = c \times c = c^2 \dots (i)$$
- Menentukan luas persegi PQRS dengan cara mengurangi luas persegi ABCD dengan luas daerah berwarna biru yaitu

$$\text{Luas persegi PQRS} = (a+b)(a+b) - \left(\frac{1}{2} \times a \times b \times 4\right) \dots (ii)$$
- Menggunakan persamaan (i) dan (ii) untuk memperoleh

$$c^2 = (a+b)(a+b) + \left(\frac{1}{2} \times a \times b \times 4\right) \dots (iii)$$
- Mengoperasikan persamaan (iii) sehingga teorema Pythagoras terbukti

Berikut alur berpikir tiga siswa laki-laki SMP dalam membuktikan teorema Pythagoras melalui tugas pengajuan soal.

Dari soal-soal yang diajukan, tiga siswa berjenis kelamin laki-laki memilih soal yang sama yaitu “berapa luas daerah berwarna biru?” untuk memulai membuktikan teorema Pythagoras. Berikut alur berpikir membuktikan teorema Pythagoras melalui soal tersebut.

- Menentukan luas daerah berwarna biru dengan cara mengurangi luas persegi ABCD dengan luas persegi PQRS yaitu

$$\text{Luas daerah berwarna biru} = a^2 + 2ab + b^2 - c^2 \dots (i)$$
- Menentukan luas daerah berwarna biru dengan menggunakan empat luas segitiga siku-siku berukuran sama yaitu

$$\text{Luas daerah berwarna biru} = 4 \times \frac{1}{2} \times a \times b = 2ab \dots (ii)$$
- Menggunakan persamaan (i) dan (ii) untuk memperoleh

$$2ab = a^2 + 2ab + b^2 - c^2 \dots (iii)$$
- Mengoperasikan persamaan (iii) sehingga teorema Pythagoras terbukti

Namun, terdapat perbedaan urutan langkah membuktikan teorema Pythagoras. Urutan langkah di atas merupakan langkah siswa laki-laki kedua (S5) dan siswa laki-laki ketiga (S6). Sedangkan, siswa laki-laki pertama (S4) memulai langkah kedua terlebih dahulu kemudian langkah pertama.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran berikut.

- Penelitian ini kurang dapat mengungkap alur berpikir siswa dalam membuktikan teorema Pythagoras sesuai dengan ide atau cara berpikir siswa sendiri dari soal-soal yang diajukan. Hal ini dapat dikarenakan siswa kurang memahami maksud tugas pengajuan soal yang diberikan. Siswa hendaknya perlu diberikan pengenalan atau latihan terkait tugas pengajuan soal dan tujuan diberikan tugas pengajuan soal agar siswa dapat mengoptimalkan alur berpikir membuktikan teorema Pythagoras dari soal-soal yang diajukan.

- Penelitian ini hanya ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan penelitian sejenis dengan memerhatikan kemampuan matematika siswa dan menggunakan alur penelitian yang lebih berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa. 2011. Proses Berpikir Siswa Kelas VII SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Brown, Stephen I; Walter, Marion I. 1990. *The Art of Problem Posing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Dagun, Save. 1991. *Maskulin dan Feminim: Perbedaan Pria-Wanita dalam Fisiologi, Psikologi, Seksual, Karir, dan Masa Depan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimar. 2006. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 01 Ketanggungan Brebes Pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras Melalui Diskusi Dalam Kelompok-Kelompok Kecil*.
http://arimath.weebly.com/uploads/1/0/4/2/10425109/contoh_skripsi_ptk.pdf Tanggal 18 Nopember 2013.
- Hernadi, Julian; Uki Suhendar. 2013. *Metode Pembuktian dalam Matematika*.
http://julanhernadi.files.wordpress.com/2013/11/metoda_pembuktian.pdf Tanggal 25 Nopember 2013.
- Karli, H. dan Yuliariatiningsih, M.S. 2003. *Model-Model Pembelajaran*. Bandung : Bina Media Informasi.
- Kemdikbud. 2013. *Pedoman Kurikulum Tingkat Satuan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Machmud, Tedy. 2009. *Bukti dan Pembuktian dalam Pengajaran Matematika di Sekolah Menengah*. Inovasi, Volume 6 Nomor 2. Gorontalo: FMIPA Universitas Negeri Gorontalo.
- Nuharini, Dewi dkk. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk Kelas VIII SMP dan MTS*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Pratama, Aditya A. 2002. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: Ikhtiar.

Setiawan, Ebta. 2012. *Kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) Online*. <http://kbbi.web.id/>. Tanggal 25 Nopember 2013.

Siswono, Tatag Y.E. 1999. Metode Pemberian Tugas Pengajuan Soal (Problem Posing) dalam Membelajarkan Matematika Pokok Bahasan Perbandingan di MTs Negeri Rungkut Surabaya. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.

Siswono, Tatag Y.E. 2004. *Problem Posing: Melatih Kemampuan Mahasiswa dalam Membangun Teorema*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Aplikasi MIPA. Universitas Negeri Jogjakarta, 2 Agustus 2004.

Siswono, Tatag Y.E. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajuan dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.

Siswono, Tatag. Y. E; Abdul Haris R. 2010. *Penerapan Strategi Pengajuan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Membuktikan Teorema Pada Matakuliah Foundation Of Mathematics*. Lembaga Penelitian. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.

Soedjadi. 2007. *Masalah Kontekstual sebagai Batu Sendi Matematika Sekolah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.

Supardjo. 2008. *Matematika sebagai Ilmu Deduktif*. <http://www.pustaka.ut.ac.id/dev25/pdfprosiding2/matematika%20sebagai%20ilmu%20Deduktif.pdf>. Tanggal 25 Nopember 2013.

Suparno, P. 2001. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Jogjakarta: Kanisius.

Sutejo, Agus. 2002. Hasil Belajar Siswa yang Diberi Tugas Pengajuan Soal Matematika Berdasarkan Dua Sajian Informasi yang Berbeda. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.

Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Macmedia Bersama Pustaka.

Zulkifli. 2003. Penerapan Pendekatan Problem Posing dalam Pembelajaran Pokok Bahasan Teorema Pythagoras di Kelas II SLTP Negeri 22 Surabaya. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.