



ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VIII DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK URAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

I R Agustina[✉], Mulyono, M Asikin

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 Lt.1, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2015
Disetujui September 2015
Dipublikasikan Agustus 2016

Kata kunci:
Analisis Kesalahan;
Jenis Kesalahan Subanji dan Mulyoto;
Taksonomi SOLO

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan siswa kelas VIII SMP N 2 Patebon dalam menyelesaikan soal bentuk uraian materi garis singgung lingkaran berdasarkan taksonomi SOLO. Kesalahan yang diteliti didasarkan pada jenis-jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto. Subjek penelitian berjumlah 9 siswa yang dipilih dengan ketentuan level respon/jawaban yang diberikan siswa berdasarkan taksonomi SOLO. Penyusunan soal tes dan level respon/jawaban siswa berdasarkan tingkatan level soal pada taksonomi SOLO. Siswa yang terpilih sebagai subjek penelitian yaitu yang memberikan level respon/jawaban tidak sesuai paling banyak dengan level soal yang diberikan. Setiap subjek penelitian diwawancarai terkait hasil pekerjaannya. Hasil penelitian diperoleh, dari 9 subjek yang diteliti cenderung melakukan kesalahan konsep dan kesalahan teknis dimana kesalahan ini hampir terjadi pada setiap subjek namun porsi kesalahannya berbeda-beda. Penyebab kesalahan yang dilakukan subjek yaitu kurang memahami materi prasyarat, tidak terampil mengaplikasikan rumus dalam menyelesaikan soal, kurang menguasai operasi aljabar dan ketidakcermatan.

Abstract

The purpose of this study is to obtain type of error and the reason of 8th grade SMP N 2 Patebon students in mathematics problem solving of circle tangent based on SOLO taxonomy. The error which is discussed in this study is the types of errors based on Subanji and Mulyoto. The subject of this study are 9 students selected with the provisions of the level of response given to students based on SOLO taxonomy of each number of problem. The preparation of the test and level respon or the studentd answer is based on SOLO taxonomy. The students were selected as the research subjects that are on the level of response/answer does not coresspond at most to the level of the problem given. The results showed from 9 subjects studied concepts tend to make mistakes and technical errors where this error occured on almost every subject but different portions of the error. The reason of errors made subject had low prepequisite comprehension, unskilled in applying the formula in solving the problem, unskilled in algebra operatins and careless.

✉ Alamat korespondensi:
E-mail: ikarizki_4101411054@yahoo.com

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu tentang struktur yang terorganisir dengan baik. Menurut Suherman (2003), konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, tersruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Dalam matematika terdapat konsep prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari konsep selanjutnya.

Rendahnya rata-rata nilai Ujian Nasional pada tahun 2012/2013 di SMP Negeri 2 Patebon yaitu 5,32, menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika sehingga seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang diberikan dan menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa. Sedangkan menurut Legutko (2008), sebuah kesalahan yang tidak terungkap yang berakar dari pikiran siswa, karena itu menjadi ancaman terbesar terhadap pembentukan pengetahuan siswa sehingga bermanfaat bagi siswa dan guru jika kesalahan tersebut bisa diungkapkan dan dibuktikan. Dengan menganalisis kesalahan hasil belajar siswa tersebut, guru diharapkan dapat mengetahui kesalahan dan penyebabnya yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal sehingga dapat digunakan sebagai informasi untuk perbaikan proses pembelajaran.

Pembelajaran geometri dapat meningkatkan minat anak terhadap matematika, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, penalaran dan kemudahan dan keterampilan berbagai topik matematika serta ilmu yang lain (Lipianto & Budiarto, 2013). Garis singgung lingkaran merupakan bagian dari geometri, materi ini banyak memuat soal-soal yang berkaitan dengan aspek pemecahan masalah, dimana materi ini diajarkan pada kelas VIII semester 2. Berdasarkan informasi dari salah satu guru mata pelajaran matematika di SMP N 2 Patebon, pada tahun-tahun sebelumnya terdapat beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan garis singgung lingkaran. Untuk itu perlu diadakan tindakan lebih lanjut untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa pada materi garis singgung lingkaran.

Sedangkan dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti, guru hanya mengadakan remidi saja bagi siswa yang hasil belajarnya di bawah KKM. Jika nilai remidi

siswa masih dibawah KKM, terkadang guru hanya memberikan tugas kepada siswa dan nilai siswa langsung dibulatkan menjadi 75 sesuai dengan KKM yang ditentukan. Guru tidak mencoba mencari penyebab kesulitan yang dialami siswa kemudian memilih solusi yang tepat untuk permasalahan yang dialami. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kesulitan siswa yaitu dengan cara menelusuri penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, dimana untuk mengetahui penyebab kesalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara menganalisis kesalahan melalui respon (jawaban) yang diberikan siswa dari pemberian tes. Sementara itu untuk menentukan kualitas respon (jawaban) siswa dalam menjawab soal dapat dianalisis menggunakan taksonomi SOLO.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005) taksonomi adalah klasifikasi unsur-unsur bahasa menurut hubungan hirarkis. Taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) atau struktur hasil belajar yang dapat diamati adalah salah satu alat yang mudah dan sederhana untuk mengetahui kualitas respon siswa dan analisis kesalahan. Menurut Putri & Manoy (2011), taksonomi SOLO digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam merespon suatu masalah yang diklasifikasikan menjadi lima level yang berbeda yang bersifat hirarkis yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional dan *extended abstract*. Pada level prastruktural, siswa belum memahami soal yang diberikan sehingga cenderung tidak memberikan jawaban. Pada level unistruktural siswa menggunakan sepggal informasi yang jelas dan langsung dari soal untuk menyelesaikan masalah. Pada level multistruktural siswa menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal untuk menyelesaikan masalah dengan tepat tetapi tidak dapat menggabungkannya secara bersama-sama. Pada level relasional, siswa berpikir menggunakan dua penggal atau lebih informasi pada soal dan menghubungkannya untuk menyelesaikan masalah dengan tepat. Sedangkan pada level *extended abstract*, Siswa berpikir induktif dan deduktif, menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan dan menghubungkan informasi-informasi tersebut kemudian menarik kesimpulan untuk membangun suatu konsep

baru dan menerapkannya.

Model SOLO didesain secara khusus sebagai alat untuk menilai hasil pembelajaran siswa dimana taksonomi ini fokus pada struktur respon suatu individu (Ekawati, 2013). Menurut Manibuy (2014), siswa dapat menunjukkan empat level/tingkatan respon dari kemampuan pemecahan aljabar (tanpa level prastruktural). Biggs & Collis sebagaimana dikutip oleh Asikin (2002), menyatakan bahwa level respon seorang murid akan berbeda antara suatu konsep dengan konsep lainnya, dan perbedaan tersebut tidak akan melebihi tingkat perkembangan kognitif optimal murid seusianya. Penyusunan soal didasarkan pada taksonomi SOLO, atau dikenal dengan nama superitem. Menurut Biggs & Collis sebagaimana dikutip oleh Asikin (2002), tingkatan level pertanyaan pada taksonomi SOLO antara lain unistruktural (U), multistruktural (M), relasional (R), dan *extended abstract* atau abstrak diperluas (E). Pertanyaan unistruktural menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem. Pertanyaan multistruktural adalah pertanyaan dengan menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam stem. Pertanyaan relasional adalah pertanyaan dengan menggunakan pemahaman dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam stem. Sedangkan pertanyaan *extended abstract* adalah pertanyaan dengan menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem.

Masalah pada penelitian ini yaitu (1) kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan taksonomi SOLO, dan (2) apa penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut.

Analisis kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kesalahan menurut Subanji dan Mulyoto. Menurut Subanji dan Mulyoto sebagaimana dikutip oleh Malik (2011), jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal matematika adalah sebagai berikut.

a. Kesalahan konsep (KK)

Indikatornya adalah: (i) kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah, (ii) Penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.

b. Kesalahan menggunakan data (KD)

Indikatornya adalah: (i) tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai, (ii) kesalahan memasukkan data ke variabel, dan (iii) menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah.

c. Kesalahan interpretasi Bahasa (KB)

Indikatornya adalah: (i) kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam Bahasa matematika, dan (ii) kesalahan menginterpretasikan simbol-simbol, grafik dan tabel ke dalam Bahasa matematika.

d. Kesalahan teknis (KT)

Indikatornya adalah: (i) kesalahan perhitungan atau komputasi, dan (ii) kesalahan memanipulasi operasi aljabar.

e. Kesalahan penarikan kesimpulan (KS)

Indikatornya adalah: (i) melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar, dan (ii) melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sah dengan penalaran logis.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Menurut Moleong (2011), penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain, secara holistik, dan dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Sedangkan menurut Nazir (2009), metode deskriptif bertujuan untuk membuat deskripsi gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Penelitian ini berusaha untuk mendeskripsikan jenis kesalahan dan penyebabnya yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi garis singgung lingkaran dimana soal yang disusun didasarkan pada taksonomi SOLO. Jenis kesalahan yang akan dideskripsikan berdasarkan jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto.

Penelitian ini dilakukan di SMP N 2 Patebon. Subjek penelitian adalah 9 siswa yang mewakili 32 siswa kelas VIII E. Kesembilan subjek dipilih berdasarkan (1) banyaknya ketidaksesuaian antara level SOLO pada soal dengan level respon jawaban yang diberikan

oleh siswa berdasarkan taksonomi SOLO, yaitu dipilih subjek yang paling banyak memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal, (2) jika terdapat siswa dengan jumlah ketidaksesuaian yang sama, maka dipilih siswa yang nilainya lebih rendah.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes berupa soal materi garis singgung lingkaran dan wawancara. Hasil pekerjaan siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui jenis kesalahan apa yang dilakukan, kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan siswa tersebut

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan tahapan (1) reduksi data, (2) penyajian data, (3) triangulasi dan (4) verifikasi atau penarikan kesimpulan. Reduksi data yang dilakukan adalah meliputi proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan transformasi data kasar. Kegiatan reduksi ini dihasilkan level respon siswa dalam menjawab soal berdasarkan taksonomi SOLO kemudian pemilihan subjek dari hasil tersebut yang memberikan level tidak sesuai paling banyak dengan level soal yang diberikan. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk naratif berupa hasil temuan pada pekerjaan siswa dengan hasil wawancara yang disajikan dalam bentuk dialog. Kemudian dilakukan triangulasi untuk memeriksa kebasahan data dan disimpulkan. Hasil respon siswa, sajian data, triangulasi dan simpulan/ verifikasi merupakan konfigurasi yang utuh dan selanjutnya dicari makna hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan memberikan materi garis singgung lingkaran sebanyak 3 kali pertemuan pada siswa kelas VIII E SMP Negeri 2 Patebon. Setelah materi garis singgung lingkaran selesai diberikan, kemudian siswa diberikan tes pada materi tersebut. Berdasarkan hasil tes yang diikuti oleh 32 siswa pada kelas VIII E, diperoleh nilai rata-ratanya 73,03.

Hasil tes tersebut dianalisis untuk menentukan level respon/jawaban siswa yang didasarkan pada taksonomi SOLO. Berdasarkan analisis diperoleh informasi bahwa dalam menyelesaikan soal unistruktural nomor 1 ada 25% siswa yang memberikan level jawaban tidak

sesuai dengan level soal yang diberikan, soal unistruktural nomor 2 6,25%, soal multistruktural 12,5%, soal relasional 28,1% sedangkan soal level *extended abstract* presentase siswa yang memberikan jawaban tidak sesuai dengan level soal yaitu 90,6%. Secara keseluruhan presentase siswa kelas VIII E yang memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal berdasarkan taksonomi SOLO dalam menyelesaikan soal garis singgung lingkaran yaitu 32,5%. Hal ini juga yang menjadi salah satu faktor siswa melakukan kesalahan dalam menjawab soal.

Subjek penelitian dipilih sebanyak 9 siswa untuk dilakukan wawancara intensif guna mengetahui penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal. Berdasarkan hasil analisis mengenai respon SOLO yang diberikan siswa dalam menjawab pertanyaan, diperoleh subjek penelitian yang sesuai kriteria sebagai berikut.

Tabel 1 Daftar Subjek Penelitian Terpilih

No	Kode Siswa	Nomor Soal					Banyak Soal dimana siswa melakukan kesalahan
		1	2	3	4	5	
1	S-02	X	X	X	X	X	5
2	S-05	X	√	X	X	X	4
3	S-12	X	X	X	X	X	5
4	S-13	X	√	X	X	X	4
5	S-22	X	√	X	X	X	4
6	S-27	X	X	X	X	X	5
7	S-28	X	√	X	X	X	4
8	S-29	X	X	X	X	X	5
9	S-30	X	X	X	X	X	5

Setelah diadakan tes dan terpilih subjek penelitian, kemudian pekerjaan subjek dianalisis untuk mengetahui jenis kesalahan apa yang dilakukan pada setiap nomor soalnya. Kemudian dilakukan wawancara secara intensif tiap subjek penelitian, dimana wawancara ini bertujuan untuk mencari informasi mengenai penyebab kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian. Dari analisis subjek juga didapat informasi mengenai banyaknya kesalahan yang dilakukan subjek dalam mengerjakan soal dari jumlah soalnya. Pembahasan mengenai analisis kesalahan dan penyebabnya diurutkan mulai subjek penelitian yang melakukan kesalahan lebih sedikit ke subjek penelitian yang melakukan kesalahan lebih banyak berdasarkan jumlah soalnya yaitu S-05, S-13, S-22, S-28, S-02, S-12, S-27, S-29, dan S-30.

a. Subjek Penelitian S-05

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-05 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-05

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		K	D	B	T	S		
1	Unistruktural (U)		X				U	Tidak mempunyai keterampilan manipulasi aljabar khususnya pangkat dan akar yang saling berhubungan.
2	Unistruktural (U)						U	-
3	Multistruktural (M)	X		X			M	Tidak teliti menulis jawaban, tidak mengecek jawaban kembali, tidak mengetahui akar dari suatu bilangan irasional.
4	Relasional (R)	X	X	X	X		U	Kurang teliti menjawab soal, tidak memahami konsep alas dan tinggi segitiga siku-siku, tidak terampil dalam mengaitkan sebuah informasi dengan informasi lain untuk menyelesaikan masalah, langkah penyelesaian masalah masih belum lengkap.
5	Extended abstract (E)		X				M	Tidak memahami maksud soal dengan baik, tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan minimal dengan baik dalam suatu masalah, tidak mempunyai keterampilan manipulasi numerik.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa S-05 dari kelima soal yang diberikan melakukan kesalahan pada soal nomor 1, 3, 4, dan 5. Kesalahan yang dilakukan antara lain kesalahan konsep, menggunakan data, teknis dan penarikan kesimpulan dengan penyebab yang beragam. S-05 cenderung melakukan kesalahan teknis, dimana kesalahan tersebut hampir terjadi pada setiap nomor soalnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman (2010), bahwa dalam mengerjakan soal-soal matematika kecenderungan kesalahan yang dilakukan siswa SMP N 2 Magelang dalam menyelesaikan soal matematika yaitu kesalahan teknis. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-05 kurang menguasai operasi aljabar dengan baik khususnya pada akar dan pangkat.

b. Subjek Penelitian S-13

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-13 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-13

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		K	D	B	T	S		
1	Unistruktural (U)				X		U	Tidak mengetahui akar dari suatu bilangan rasional.
2	Unistruktural (U)						U	-
3	Multistruktural (M)				X		U	Kurang teliti dalam menulis jawaban, tidak mempunyai keterampilan mengaitkan informasi yang ada pada soal untuk menyelesaikan masalah, tidak menyelesaikan soal dengan lengkap, kurang satu langkah.
4	Relasional (R)	X					M	Tidak memahami konsep dari tinggi suatu segitiga siku-siku, tidak mempunyai keterampilan mengaitkan suatu informasi dengan informasi lain, tidak bisa mengatur waktu pengerjaan soal dengan baik, langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah belum lengkap.
5	Extended abstract (E)	X					U	Kurang memahami informasi yang ada pada soal, tidak memahami maksud soal dengan baik, tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan minimal.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa S-13 dari kelima soal yang diberikan melakukan kesalahan pada soal nomor 1, 3, 4, dan 5. Kesalahan yang dilakukan antara lain kesalahan konsep dan teknis dimana kesalahan ini tersebar. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-13 kurang menguasai operasi aljabar dengan baik khususnya pada akar dan pangkat dan kurang menguasai materi prasyarat pada materi garis singgung lingkaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lipianto (2013) yang menyatakan bahwa kesalahan siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal matematika materi persegi dan persegi panjang berdasarkan taksonomi SOLO yaitu kesalahan konsep karena kurangnya penguasaan konsep-konsep pada suatu materi tertentu.

c. Subjek Penelitian S-22

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-22 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-22

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		K	D	B	T	S		
1	Unistruktural (U)	X		X			U	Tidak teliti dalam menulis jawaban, tidak mempunyai keterampilan manipulasi aljabar khususnya akar dan pangkat.
2	Unistruktural (U)						U	-

3	Multistruktural (M)	X	U	Tidak teliti dalam menulis jawaban, tidak menyelesaikan soal dengan lengkap, kurang satu langkah, tidak bisa mengatur waktu yang diberikan untuk menyelesaikan soal.	
4	Relasional (R)	X	M	Tidak menguasai konsep tinggi suatu segitiga siku-siku, tidak mempunyai keterampilan mengaitkan suatu informasi dengan informasi lain, berpikir terlalu lama sehingga waktu yang diberikan untuk menyelesaikan tes kurang, langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah belum lengkap.	
5	Extended abstract (E)	-	-	P	Tidak mampu memahami informasi yang ada pada soal, tidak memahami maksud soal, tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan minimal, tidak memberikan jawaban

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa kesalahan yang dilakukan S-22 antara lain kesalahan konsep dan teknis dimana kesalahan ini tersebar pada setiap nomor soalnya. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-13 kurang menguasai operasi aljabar dengan baik khususnya pada akar dan pangkat dan kurang menguasai materi prasyarat pada materi garis singgung lingkaran.

d. Subjek Penelitian S-28

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-28 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-28

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
1	Unistruktural (U)	X	X				P	Tidak memahami unsur-unsur lingkaran dengan baik, tidak memahami konsep teorema pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan pada garis singgung lingkaran.
2	Unistruktural (U)						U	-
3	Multistruktural (M)	X	X				M	Kurang terampil dalam manipulasi operasi aljabar.
4	Relasional (R)			X			R	Tidak teliti dalam menulis jawaban, tidak mengecek jawaban.
5	Extended abstract (E)	-	-	-	-	-	P	Tidak mampu memahami informasi yang ada pada soal, tidak mempunyai keterampilan dalam menginterpretasikan informasi dalam simbol matematika, tidak memahami apa yang harus diselesaikan, tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan dalam penyelesaian masalah, tidak memberikan jawaban.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kesalahan yang dilakukan S-28 antara lain kesalahan konsep, menggunakan data, interpretasi bahasa, teknis dan penarikan kesimpulan yang tersebar pada setiap nomor soalnya. Sementara penyebab kesalahan yang

dilakukan cenderung karena S-28 kurang menguasai operasi aljabar dan ketidakcermatan.

e. Subjek Penelitian S-02

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-02 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-02

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
1	Unistruktural (U)	X	X				P	Belum memahami konsep teorema pythagoras dan tidak bisa mengaitkannya dengan garis singgung lingkaran, belum memahami unsur-unsur dari segitiga siku-siku, kurang mempunyai keterampilan manipulasi numerik.
2	Unistruktural (U)	X					P	Tidak memahami materi garis singgung lingkaran, tidak tahu rumus yang digunakan.
3	Multistruktural (M)	X					P	Tidak memahami konsep dari garis singgung persekutuan dua lingkaran, tidak mempunyai keterampilan dalam mengaitkan informasi, tidak tahu rumus.
4	Relasional (R)	X					P	Tidak mempunyai keterampilan menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, tidak memahami konsep layang-layang garis singgung, tidak tahu rumus.
5	Extended abstract (E)		X				U	Tidak mempunyai keterampilan manipulasi numerik, tidak mempunyai keterampilan manipulasi operasi aljabar.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa S-02 dari kelima soal yang diberikan melakukan kesalahan pada semua nomor. Kesalahan yang dilakukan antara lain kesalahan konsep dan kesalahan teknis. S-02 cenderung melakukan kesalahan konsep, dimana kesalahan tersebut hampir terjadi pada setiap nomor soalnya. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-02 kurang menguasai materi prasyarat, tidak mengetahui rumus dan tidak terampil melakukan operasi aljabar dan numerik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuroniah (2013) bahwa faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan taksonomi SOLO salah satunya karena tidak adanya keterampilan manipulasi numerik.

f. Subjek Penelitian S-12

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-12 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-12

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		K	D	B	T	S		
1	Unistruktural (U)	X		X			P	Tidak memahami unsur-unsur dari segitiga siku-siku, tidak memahami konsep teorema pythagoras, kurang teliti dalam membenarkan jawaban dan tidak mengecek jawaban kembali.
2	Unistruktural (U)			X			U	Tidak teliti dalam menulis jawaban, kurang mempunyai keterampilan manipulasi aljabar dengan baik khususnya akar dan pangkat yang saling berhubungan.
3	Multistruktural (M)	X	X				M	Kurang mempunyai keterampilan dalam manipulasi numerik, tidak mempunyai keterampilan manipulasi operasi aljabar khususnya akar.
4	Relasional (R)		X	X			M	Kurang terampil dalam manipulasi operasi aljabar khususnya akar, tidak memahami konsep layang-layang garis singgung dengan baik.
5	Extended abstract (E)	-	-	-	-	-	P	Tidak mampu memahami informasi yang ada pada soal, tidak memahami maksud soal, tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan minimal, tidak membenarkan jawaban.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa kesalahan yang dilakukan S-12 antara lain kesalahan konsep, menggunakan data, dan teknis dengan penyebab yang beragam. S-12 cenderung melakukan kesalahan teknis, dimana kesalahan tersebut hampir terjadi pada setiap nomor soalnya. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-12 kurang menguasai operasi aljabar dengan baik khususnya pada akar dan pangkat.

g. Subjek Penelitian S-27

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-27 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-27

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		K	D	B	T	S		
1	Unistruktural (U)	X		X			P	Tidak teliti dalam menuliskan informasi dari soal, tidak memahami konsep teorema pythagoras dan tidak bisa mengaitkannya dalam garis singgung lingkaran, tidak tahu rumus.
2	Unistruktural (U)		X	X	X		U	Tidak memahami simbol-simbol matematika dalam garis singgung lingkaran, tidak mempunyai keterampilan manipulasi aljabar khususnya akar.
3	Multistruktural (M)	X	X	X			M	Tidak mempunyai keterampilan dalam menginterpretasikan informasi dalam simbol matematika, tidak mempunyai keterampilan manipulasi numerik.

4	Relasional (R)	X					P	Tidak memahami konsep layang-layang garis singgung, tidak tahu rumus, tidak mempunyai keterampilan mengaitkan suatu informasi dengan informasi lain, langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah belum lengkap.
5	Extended abstract (E)	-	-	-	-	-	P	Tidak memahami konsep dan panjang sabuk lilitan minimal, tidak bisa menggunakan informasi yang ada untuk menyelesaikan soal.

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa kesalahan yang dilakukan S-27 antara lain kesalahan konsep, menggunakan data, interpretasi bahasa dan teknis dengan penyebab yang beragam. S-27 cenderung melakukan interpretasi bahasa, dimana kesalahan tersebut hampir terjadi pada setiap nomor soalnya. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-27 kurang memahami simbol-simbol yang ada pada garis singgung.

h. Subjek Penelitian S-29

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-29 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-29

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		K	D	B	T	S		
1	Unistruktural (U)	X					P	Tidak memahami konsep teorema pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan pada garis singgung lingkaran.
2	Unistruktural (U)			X			U	Kurang mempunyai keterampilan dalam manipulasi aljabar khususnya pada operasi akar.
3	Multistruktural (M)	X	X				M	Kurang mempunyai keterampilan manipulasi operasi aljabar.
4	Relasional (R)		X	X			R	Kurang terampil dalam manipulasi operasi aljabar khususnya akar, tidak teliti dalam menuliskan jawaban.
5	Extended abstract (E)	X					U	Tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan dalam penyelesaian masalah, tidak dapat menggunakan informasi yang ada pada soal untuk menyelesaikan masalah.

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa S-29 dari kelima soal yang diberikan melakukan kesalahan pada setiap nomor soal. Kesalahan yang dilakukan antara lain kesalahan konsep, menggunakan data, teknis dan penarikan kesimpulan dengan penyebab yang beragam. S-05 cenderung melakukan kesalahan konsep dan kesalahan teknis. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-29 kurang menguasai materi prasyarat dan kurang terampil dalam melakukan operasi aljabar.

i. Subjek Penelitian S-30

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan verifikasi, jenis kesalahan dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-30 dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Jenis Kesalahan dan Penyebab Kesalahan Subjek Penelitian S-30

No Soal	Level soal	Jenis Kesalahan					Level Respon SOLO Siswa	Penyebab Kesalahan
		K	K	K	K	K		
		D	B	T	S			
1	Unistruktural (U)	X					P	Tidak memahami konsep teorema pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan pada garis singgung lingkaran, tidak tahu rumus.
2	Unistruktural (U)	X	X	X			P	Tidak memahami simbol-simbol matematika dalam garis singgung lingkaran, tidak memahami konsep dan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran, tidak tahu rumus, tidak mempunyai keterampilan dalam manipulasi operasi aljabar.
3	Multistruktural (M)	X		X			P	Tidak mempunyai keterampilan dalam menginterpretasikan informasi dalam simbol matematika, tidak memahami konsep garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran, tidak tahu rumus dan kurang terampil dalam memanipulasi operasi aljabar.
4	Relasional (R)	X					P	Tidak memahami maksud soal, tidak memahami konsep layang-layang garis singgung, tidak tahu rumus.
5	Extended abstract (E)	-	-	-	-	-	P	Tidak mampu memahami informasi yang ada pada soal, tidak memahami konsep panjang sabuk lilitan dalam penyelesaian masalah, tidak memberikan jawaban.

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa kesalahan yang dilakukan S-30 antara lain kesalahan konsep, interpretasi bahasa, dan teknis dengan penyebab yang beragam. S-30 cenderung melakukan kesalahan konsep, dimana kesalahan tersebut hampir terjadi pada setiap nomor soalnya. Sementara penyebab kesalahan yang dilakukan cenderung karena S-30 kurang menguasai materi prasyarat dan tidak mengetahui rumus yang digunakan. Kesalahan yang dilakukan oleh S-30 dalam menyelesaikan soal salah satunya adalah kesalahan interpretasi bahasa dimana kesalahan ini terjadi karena S-30 belum mampu mentransformasikan bahasa yang ada pada soal kedalam bahasa matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rindyana & Chandra (2013) bahwa salah satu penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas X MAN Malang dalam menyelesaikan soal matematika materi SPLDV berdasarkan analisis Newman yaitu kesalahan transformation dengan indikator siswa melakukan kesalahan dalam mentransformasikan informasi yang diberikan

dalam soal ke dalam bahasa matematika.

SIMPULAN

Mencermati kembali hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut 1) siswa melakukan semua jenis-jenis kesalahan yang dikategorikan oleh Subanji dan Mulyoto antara lain kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis dan kesalahan penarikan simpulan. Kesalahan yang dilakukan antara lain kesalahan dalam menerapkan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan soal pada garis singgung, kesalahan dalam menuliskan rumus yang digunakan, kesalahan dalam menulis jawaban, kesalahan perhitungan dan kesalahan dalam menentukan nilai dari suatu bilangan akar irrasional, 2) secara umum penyebab kesalahan-kesalahan tersebut adalah kurang memahami materi prasyarat, kurang terampil melakukan operasi aljabar dan ketidakcermatan siswa (terburu-buru). Materi prasyarat tersebut adalah teorema Pythagoras dan lingkaran. Dari hasil kesimpulan tersebut saran yang dapat diberikan yaitu 1) hendaknya guru matematika memastikan bahwa siswa telah tuntas pada materi prasyarat yaitu teorema Pythagoras dan lingkaran, karena kesalahan konsep erat kaitannya dengan materi prasyarat tersebut, 2) hendaknya guru lebih sering dalam memberikan latihan soal yang berbentuk superitem atau soal yang mempunyai tingkatan penyelesaian dari sederhana ke kompleks, agar siswa lebih mempunyai keterampilan dalam memproses perencanaan pemecahan masalah untuk menyelesaikan soal.

DAFTAR PUSTAKA

Asikin, M. 2002. Pengembangan Item dan Interpretasi Respon Mahasiswa dalam Pembelajaran Geometri Analit Berpandu pada Taksonomi SOLO. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 36(4). Tersedia di http://undiksha.ac.id/images/img_item/643.doc [diakses 20-01-2015]

Ekawati, R. 2013. Studi Respon Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Tesis*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

- Legutko, M. 2008. An Analysis of Students's Mathematical Errors in the Teaching Research Process. Handbook for Mathematics Teaching: Teacher Experiment. A tool for Research. Tersedia di <http://dandcmathematicskit.wiki.westg.a.edu/file/view/resource+3.pdf>. [diakses 10-05-2015]
- Lipianto, D. & Budiarto M. T. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal yang Berhubungan dengan Persegi Panjang Berdasarkan Taksonomi SOLO plus pada Kelas VII. *MATHEdunesa, ISO 690*. Tersedia di <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1218> [diakses 11-02-2015]
- Malik, N. Q. 2011. Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP 4 Kudus dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Segiempat dengan Panduan Kriteria Polya. *Skripsi FMIPA*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Manibuy, et all. 2014. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi SOLO pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire-Papua. *Jurnal FKIP, 2(9): 933-945*. Tersedia di <http://digilib.uns.ac.id/> [diakses 11-02-2015]
- Moleong, L.J. 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nuroniah, M., Rochmad, R., & Wijayanti, K. 2013. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Dengan Taksonomi Solo. *Unnes Journal of Mathematics Education, 2(2)*. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme> [diakses 10-03-2015]
- Putri, L.F. & Manoy, J.T. Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar di Kelas VIII Berdasarkan Taksonomi SOLO. *MATHEdunesa, 2.1. e journal.unesa.ac.id. ISO 690*. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/3339> [diakses 11-01-2015]
- Rahman, R. F. 2010. Analisis Kesalahan Peserta Didik Kelas VII Semester 2 SMP Negeri 2 Magelang Tahun Ajaran 2009/2010 dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Pokok Segitiga. *Skripsi FMIPA*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Rindyana, B.S.B., Chandra, T.D. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman. *Jurnal Matematika Universitas Negeri Malang*. Tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel1B38E977F3512C05B4DF6426CD3B167F.pdf>. [diakses 11-06-2015]
- Suharso & Retnoningsih, A. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Semarang: Widya Karya.
- Suherman, E, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.