



Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria watson

Hamid^{1*}, Ebih AR. Arhasy², Dedi Muhtadi³

^{1*}Pendidikan Matematika, SMPN 2 Cihurip, Jawa Barat, Indonesia

^{1*,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Siliwangi, Jawa Barat, Indonesia

*Correspondence: hamid591996@gmail.com

© The Author(s) 2023

Submission Track:

Received: 20-04-2023

Final Revision: 28-05-2023

Available Online: 30-06-2023

Abstract

Student errors in solving math problems generally vary depending on the level of student understanding of the subject matter. The purpose of this research is to describe the types of mistakes made by students in solving word problems based on Watson's criteria and the causal factors. Research using qualitative research methods. Data collection techniques using tests and interviews. The research instrument uses a test that has been validated by the validator and interviewer. Subject taking technique using purposive sampling, there are 3 students in class X MIPA 8 SMAN 1 Singaparna. The test results were analyzed based on Watson's criteria to explore the causal factors. Based on the results of data analysis on the three subjects obtained conclusions subject 1 includes inappropriate data (*id*), inappropriate procedure (*ip*), skill hierarchy problem (*shp*), and omitted conclusion (*oc*) the causes are lack of thoroughness and difficulties in making mathematical models, lack of understanding of the use of substitution concepts, and not interested in continuing the work. Subject 2 errors include inappropriate data (*id*), skill hierarchy problem (*shp*), and omitted conclusion (*oc*), the causes are difficulty in making mathematical models, and not being careful in calculating. Subject error 3 includes inappropriate data (*id*), and skill hierarchy problem (*shp*), the cause is lack of skill in manipulating mathematical models.

Keywords: Errors; Story Problems; Three-variable linear equation system; Watson's Criteria

Abstrak

Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika umumnya berbeda-beda bergantung pada tingkat pemahaman peserta didik pada materi pelajaran. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita spldv berdasarkan kriteria Watson dan faktor penyebabnya. Penelitian menggunakan metode penelitian kualitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Instrumen penelitian menggunakan tes uraian yang telah divalidasi oleh validator dan pedoman wawancara. Teknik pengambilan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu 3 peserta didik kelas X MIPA 8 SMAN 1 Singaparna. Hasil tes dianalisis berdasarkan Kriteria Watson untuk digali faktor penyebabnya. Berdasarkan hasil analisis data pada ketiga subjek diperoleh simpulan kesalahan subjek 1 meliputi data tidak tepat (*id*), prosedur tidak tepat (*ip*), masalah hirarki keterampilan (*shp*), dan kesimpulan hilang (*oc*) faktor penyebabnya yaitu kurang teliti dan kesulitan dalam membuat model matematika, kurang memahami penggunaan konsep substitusi, dan tidak berminat melanjutkan pengerjaan soal. Kesalahan subjek 2 meliputi data tidak tepat (*id*), masalah hirarki keterampilan (*shp*), dan kesimpulan hilang (*oc*), faktor penyebabnya yaitu kesulitan dalam membuat model matematika, kurang teliti dalam menghitung, waktu tidak cukup. Kesalahan subjek 3 meliputi data tidak tepat (*id*) dan masalah hirarki keterampilan (*shp*), faktor penyebabnya yaitu kurang terampil dalam memanipulasi model matematika.

Kata Kunci: Kesalahan; Soal cerita; Sistem persamaan linear tiga variabel; Kriteria Watson



Pendahuluan

Materi sistem persamaan linear tiga variabel merupakan salah satu materi yang terdapat pada mata pelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA) tepatnya di kelas X. Salah satu tujuan pembelajaran dalam materi sistem persamaan linear tiga variabel peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel. Masalah kontekstual biasanya disajikan dalam bentuk soal cerita (Istigosah & Noordiana, 2022). Dalam matematika, soal cerita banyak terdapat dalam aspek penyelesaian masalah dan dalam menyelesaikannya peserta didik harus mampu memahami maksud dan permasalahan yang akan diselesaikan, dapat menyusun model matematikanya serta mampu mengaitkan permasalahan tersebut dengan materi pembelajaran yang telah dipelajari sehingga dapat menyelesaikannya dengan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki. Tetapi dalam menyelesaikan soal cerita bagi beberapa peserta didik bukanlah hal yang mudah. Rindyana dan Chandra (2015) menyatakan bahwa hingga saat ini, keterampilan berpikir dan menyelesaikan soal cerita matematika masih cukup rendah, sehingga terdapat beberapa peserta didik yang melakukan kesalahan. Wahyuddin & Ihsan (2016) menyatakan bahwa lemahnya pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita disebabkan berbagai faktor yaitu peserta didik kurang menguasai perhitungan, peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang ditandai dengan banyaknya kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menjawab atau mengerjakan soal-soal, dan peserta didik masih malu dalam mengkomunikasikan gagasannya dan masih ragu-ragu dalam mengemukakan permasalahannya ketika peserta didik tersebut menghadapi suatu masalah dalam memecahkan persoalan matematika (Nissa, Febrilia, & Pangga, 2023).

Begitupun dengan soal pada materi sistem persamaan linier tiga variabel yang disajikan dalam bentuk soal cerita, bagi beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika SMAN 1 Singaparna bahwa terdapat beberapa peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yang masih kesulitan terutama pada saat pembuatan model matematika. Rata-rata hanya sekitar 65% dari seluruh peserta didik dalam setiap kelasnya yang memahami materi. Materi sistem persamaan linier tiga variabel adalah salah satu materi yang dirasa rumit oleh peserta didik dalam menyelesaikannya (Amalia, AFIN & Khusniah, 2018; Ramadoni & Shakinah, 2023). Kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linier tiga variabel berpotensi menimbulkan kesalahan.

Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika umumnya berbeda-beda bergantung pada tingkat pemahaman peserta didik pada materi pelajaran (Marliani & Puspitasari, 2022). Kesalahan-kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal



matematika dapat diklasifikasikan kedalam beberapa kriteria (Lestari & Afriansyah, 2022). Watson (dalam Nurhikmah & Febrian, 2016) mengkategorikan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika kedalam 8 kriteria yang dikenal dengan kriteria Watson. Kedelapan kriteria kesalahan tersebut yaitu data tidak tepat (*inappropriate data/id*), prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*), data hilang (*omitted data/od*), kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*), konflik level respon (*response level coflic/rlc*), manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*), masalah hierarki ketrampilan (*skills hierarchy problem/shp*), dan selain tujuh jenis kesalahan (*above other/ao*).

Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel merupakan kendala yang harus diantisipasi (Sofiani, Nurjamil, & Nurhayati, 2023). Farida (2015) menyatakan “Kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kesulitan belajar matematika sehingga dapat menemukan alternatif pemecahannya dalam menyelesaikan masalah soal cerita matematika” (p.43). Berbagai jenis kesalahan yang diketahui dapat memberikan kemudahan kepada para pendidik dalam memahami kriteria kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel dan faktor penyebabnya dapat mengetahui faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut. Oleh karena itu, perlu suatu upaya agar peserta didik yang melakukan kesalahan pada saat menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel dapat diketahui dan diminimalisasi. Salah satu langkah untuk mengetahui jenis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu dengan melakukan analisis kesalahan. Rahmania & Rahmawati (2016) menyatakan bahwa penelitian terkait analisis kesalahan sangatlah penting dan harus terus dikembangkan agar para pendidik mengetahui kesalahan apa saja yang dilakukan oleh muridnya sehingga pendidik dapat mengidentifikasi dan meninjau kesalahan yang sering dilakukan oleh peserta didik yang pada akhirnya dalam proses pembelajaran pengajar dapat memilih strategi yang tepat agar peserta didik tidak melakukan kesalahan lagi. Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria Watson.
2. Untuk mengetahui faktor penyebab peserta didik melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria Watson.

Dengan mengetahui jenis-jenis kesalahan apa saja yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria Watson dan faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut, maka pendidik dapat mengantisipasi kesalahan yang mungkin terjadi di kemudian hari. Sehingga tujuan



pembelajaran matematika khususnya pada materi sistem persamaan linear tiga variabel dapat dicapai secara maksimal.

Metode

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode 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 dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2010, p. 6). Metode penelitian kualitatif dipilih karena memiliki tujuan untuk mengetahui lebih dalam mengenai kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria Watson dan faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut. Desain yang digunakan berupa desain deskriptif kualitatif. Desain deskriptif kualitatif merupakan desain penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan persoalan-persoalan suatu fenomena atau peristiwa yang terjadi.

Pelaksanaan penelitian ini dimuali dengan pembuatan instrumen penelitian yaitu instrumen tes dan pedoman wawancara. Instrumen tes yang digunakan berupa instrumen tes soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yang berbentuk uraian sebanyak satu butir soal yang disesuaikan dengan silabus matematika wajib kelas X.

Selanjutnya instrumen tes tersebut divalidasi oleh dua orang validator yaitu dua orang dosen Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi yaitu Bapak Eko Yulianto, M.Pd. dan Ibu Ratna Rustina, M.Pd. Kesimpulan dari hasil validasi oleh validator tersebut yaitu instrumen dapat digunakan dengan sedikit revisi. Adapun soal tersebut yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal

1	Jumlah usia Rian, Siska, dan Toni sekarang adalah 80 tahun. Jika usia Rian ditambah dua kali usia Toni maka hasilnya sama dengan empat kali usia Siska. Sedangkan, sepuluh tahun yang akan datang, usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan usia Siska. Maka tentukanlah masing-masing usia Rian, Siska, dan Toni sekarang!
---	--

Setelah instrumen tes dinyatakan valid dan dapat digunakan selanjutnya peneliti melaksanakan penelitian yaitu memberikan instrumen tes kepada peserta didik untuk dikerjakan. Tempat melaksanakan penelitian ini yaitu di SMAN 1 Singaparna tepatnya di kelas X MIPA 8. Kelas ini dipilih berdasarkan pertimbangan tujuan penelitian dan pertimbangan guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 s.d. 15 April 2019. Jumlah peserta didik di kelas tersebut sebanyak 35 peserta didik. Namun terdapat 2 peserta didik yang berhalangan hadir karena sedang melaksanakan dispensasi. Sehingga jumlah peserta didik yang mengikuti tes



sebanyak 33 orang yang terdiri dari 10 peserta didik laki-laki dan 23 peserta didik perempuan. Lamanya waktu pengerjaan soal selama 15 menit. Pelaksanaan tes ini bersifat Close Book. Peserta didik harus mengerjakan soal tes secara lengkap dan jelas sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel. Pada penelitian ini langkah pengerjaan soal berdasarkan langkah yang dikemukakan oleh Polya (dalam Mahardhikawati, Mardiyana & Setiawan, 2017; Sundayana & Parani, 2023) yang meliputi 4 langkah, yaitu sebagai berikut.

1. Memahami masalah yang terdapat dalam soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel. Dalam hal ini menentukan data yang diketahui dan data yang tidak diketahui dalam soal.
2. Menyusun rencana. Dalam hal ini, menentukan hubungan antara data yang diketahui dengan data yang ditanyakan dalam soal. Dengan kata lain langkah ini adalah membuat model matematika yang sesuai dengan data yang diketahui dan data yang ditanyakan.
3. Melaksanakan rencana. Dalam hal ini menyelesaikan model matematika yang telah dibuat dengan metode penyelesaian yang sesuai.
4. Memeriksa kembali. Dalam hal ini melakukan pengecekan terhadap hasil yang telah diperoleh serta mempersentasikan atau menyimpulkan hasil yang diperoleh.

Setelah seluruh peserta didik selesai mengerjakan soal, dan lembar jawaban peserta didik telah terkumpul semua kemudian peneliti melakukan analisis data terhadap jawaban seluruh peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini berupa analisis deskriptif yang mengacu pada analisis data menurut Miles dan Huberman. Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2016) mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi. Pada tahap reduksi data, peneliti menganalisis jenis-jenis kesalahan apa saja yang dilakukan oleh peserta didik dalam mengerjakan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria Watson untuk memilih subjek yang akan diwawancara mengenai faktor penyebab subjek melakukan kesalahan tersebut. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sumber data penelitian dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Pertimbangan pengambilan subjek pada penelitian ini yaitu (1) subjek melakukan kesalahan dengan jumlah yang banyak dan bersedia untuk diwawancara serta memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar dapat memberikan informasi yang banyak kepada peneliti (2) kesalahan antara subjek memiliki letak kesalahan yang berbeda sehingga mewakili kesalahan-kesalahan yang muncul. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka diperoleh 3 subjek penelitian. Jenis-jenis kesalahan yang muncul diklasifikasikan ke dalam kriteria Watson. Adapun kriteria kesalahan tersebut menurut Watson (dalam Nurhikmah & Febrian, 2016) mengklasifikasikan kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal ke dalam 8 kriteria, yaitu:

1. Data tidak tepat (*Inappropriate Data/id*)



Dalam kasus ini peserta didik berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi memilih sebuah informasi atau data yang tidak tepat. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu peserta didik salah dalam membuat model matematika. Contoh lainnya yaitu peserta didik menuliskan data yang tidak sesuai dengan data awal yang dituliskannya.

2. Prosedur tidak tepat (*Inappropriate Procedure/ip*)

Dalam kasus ini peserta didik berusaha mengoperasikan masalah pada level yang tepat, tetapi prosedur yang digunakan tidak tepat. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu yaitu peserta didik salah dalam menggunakan konsep substitusi, atau eliminasi.

3. Data hilang (*Omitted Data/od*)

Dalam kasus ini adanya data yang hilang pada jawaban peserta didik. Sehingga penyelesaian menjadi tidak benar, namun masih berusaha mengoperasikan pada level yang tepat. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu terdapat bilangan, atau variabel yang tidak tertulis atau hilang sehingga hasilnya menjadi salah.

4. Kesimpulan hilang (*Omitted Conclusion/oc*)

Dalam kasus ini peserta didik mengoperasikan pada level yang tepat namun gagal dalam menyimpulkan. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu peserta didik tidak selesai mengerjakan soal atau jawabannya belum sampai pada tahap yang diminta soal.

5. Konflik level respon (*Response Level Coflic/rlc*)

Dalam kasus ini peserta didik menunjukkan suatu kompetensi operasi pada level tertentu kemudian menurunkan ke operasi yang lebih rendah, biasanya untuk kesimpulan. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu peserta didik bimbang membuat kesimpulan akhir sehingga terdapat beberapa kesimpulan dengan hasil yang berbeda.

6. Manipulasi tidak langsung (*Undirected Manipulation/um*)

Dalam kasus ini peserta didik membuat alasan yang diperoleh dengan menggunakan alasan yang sederhana dan reasoning tidak logis atau acak. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu jawaban akhir (kesimpulan) diperoleh, namun langkah atau cara yang digunakan tidak logis atau acak.

7. Masalah hierarki ketrampilan (*Skills Hierarchy Problem/shp*)

Dalam kasus ini, peserta didik kurang teliti dalam melakukan keterampilan menghitung, salah operasi, dan lain-lain. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu peserta didik kurang terampil dalam menghitung operasi jumlah, kurang, kali, atau bagi sehingga hasilnya menjadi salah. Contoh lainnya



yaitu dalam mengubah suatu model matematika ke bentuk lain, karena peserta didik kurang terampil memanipulasi numerik sehingga hasilnya menjadi salah.

8. Selain Dari Tujuh Kategori di Atas (*Above Other/ao*)

Kasus kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal yang tidak termasuk pada ketujuh kategori yang telah disebutkan, dikelompokkan dalam kategori ini. Contoh kasus pada soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel yaitu peserta didik tidak menjawab soal.

Setelah tahap reduksi data selesai, langkah selanjutnya peneliti menyajikan data. Pada tahap penyajian data, peneliti menyajikan data temuan dari hasil pekerjaan subjek penelitian. Dan pada tahap verifikasi, peneliti menyimpulkan hasil data pemuan baru yang diperoleh. Untuk menguji keabsahan data peneliti menggunakan teknik triangulasi data yaitu dengan membandingkan data hasil tes dan data hasil wawancara.

Hasil

Berdasarkan hasil analisis kesalahan terhadap jawaban berdasarkan kriteria Watson yang telah dilakukan terhadap 33 peserta didik yang mengikuti tes, maka diperoleh data yang disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Data

No	Nama Peserta Didik	Kesalahan	Jumlah
1.	Alifa Ulfiyyati	<i>id, shp</i>	2
2.	Ananda Syakira	<i>id, shp</i>	2
3.	Anis Sri Rahayu	<i>id, oc</i>	2
4.	Antik Kaulisa Romadon	<i>id, shp</i>	2
5.	Ari Maulana Hardan	<i>id</i>	1
6.	Daffa Muhamad Shidqi	<i>id, shp</i>	2
7.	Dian Utami	<i>id</i>	1
8.	Difia Lutfi Firdausi	<i>oc</i>	1
9.	Doni Rahmat Hidayah	<i>id, shp</i>	2
10.	Dwi Bela Salsabila	<i>oc</i>	1
11.	Eneng Dalpa Pahira	-	0
12.	Fala Sujana Winarso	<i>id</i>	1
13.	Khilda Ishmah Fauziah	-	0
14.	Kinanti Nurfajriani Zulfia	<i>id, ip, oc, shp</i>	4
15.	Mega Nur Aliza	<i>oc</i>	1
16.	Moch Daffa Ilhami	<i>id, shp</i>	2
17.	Moch Syaikh Maulana Rizki	-	0
18.	Muhammad Wildan Firdaus	<i>id, shp</i>	2
19.	Naufal Raysel Yarestuka	<i>id, oc</i>	2
20.	Nur Fitri Handayani	<i>id</i>	1
21.	Pramita	<i>id, oc</i>	2
22.	Rayna Andhini Putri	<i>id</i>	1
23.	Rika Novianti	<i>oc</i>	1
24.	Rima Yustica	<i>id, oc</i>	2
25.	Riska Nurohmah	<i>id</i>	1



26.	Rizky Nurmaulana Malik	id	1
27.	Salsa Audi Sabila	id	1
28.	Shafa Azzahra Hilaluzaman	-	0
29.	Shopia Allapa Apwin	id, oc	2
30.	Taufik Rahman	-	0
31.	Tiara Sefrillia	id	1
32.	Windi Amillah	id, oc, shp	3
33.	Zalfa Julia Rosyani	-	0
Jumlah			44

Selanjutnya peneliti mengambil subjek penelitian. Teknik pengambilan subjek menggunakan teknik purposive sampling. Teknik purposive sampling adalah teknik pengambilan subjek penelitian dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan pengambilan subjek pada penelitian ini yaitu (1) subjek melakukan kesalahan dengan jumlah yang banyak dan bersedia untuk diwawancara serta memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar dapat memberikan informasi yang banyak kepada peneliti (2) kesalahan antara subjek memiliki letak kesalahan yang berbeda sehingga mewakili kesalahan-kesalahan yang muncul. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka diperoleh 3 subjek penelitian dan kesalahannya yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

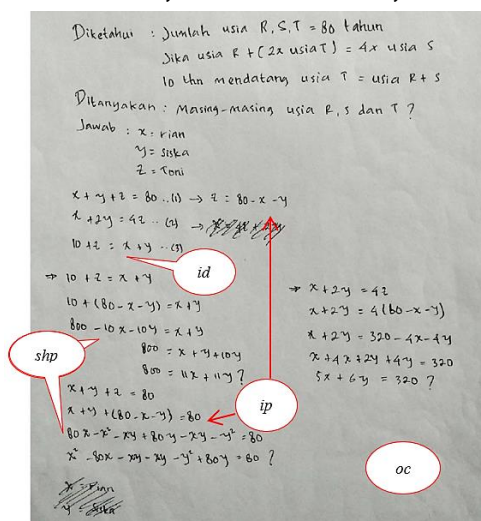
Tabel 3. Daftar Peserta Didik yang Menjadi Subjek Penelitian

	Subjek 1	Subjek 2	Subjek 3
id	√	√	√
ip	√		
shp	√	√	√
oc	√	√	

Berdasarkan Tabel 3, berikut merupakan hasil penelitian terhadap setiap subjek penelitian.

1. Subjek 1

Berikut ini jawaban dari subjek 1.



Gambar 1. Jawaban Subjek 1



Berdasarkan jawaban subjek 1 pada Gambar 1 tersebut, subjek melakukan 4 jenis kesalahan dari 8 kriteria Watson. Keempat kesalahan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. Data tidak tepat (*innappropriate data/id*)

Jenis kesalahan data tidak tepat (*innappropriate data/id*) dilakukan oleh subjek 1. Jenis kesalahan ini dilakukan subjek 1 pada langkah menyusun rencana, yaitu pada saat pembuatan model matematika. Subjek 1 melakukan dua kesalahan yaitu pada saat membuat model matematika persamaan kedua dan ketiga. Untuk persamaan kedua, subjek 1 menuliskannya $x + 2y = 4z$ ($x = \text{Rian}$, $y = \text{Siska}$, dan $z = \text{Toni}$). Model ini tidak sesuai dengan kalimat yang ada pada soal, karena jika diterjemahkan menjadi “usia Rian ditambah dua kali usia Siska sama dengan empat kali usia Toni”. Jadi seharusnya model matematika untuk persamaan pertama yaitu $x + 2z = 4y$. Untuk persamaan ketiga, kalimat soalnya yaitu “Sepuluh tahun yang akan datang, usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan Siska”. Model matematika dari persamaan ketiga yang dibuat subjek 1 yaitu $10 + z = x + y$, padahal model matematika yang sebenarnya yaitu $z + 10 = (x + 10) + (y + 10)$. Jadi masing-masing usia Rian (x), Siska (y), dan Toni (z) harus ditambah 10. Karena maksud dari kalimat soal tersebut yaitu masing-masing usia Rian, Siska dan Toni masing-masing sepuluh tahun yang akan datang. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 1 terkait kesalahan data tidak tepat (*innappropriate data/id*).

- Peneliti : “Nah, persamaan kedua tidak sesuai dengan kalimat soal, harusnya usia Rian ditambah dua kali usia Toni sama dengan empat kali usia Siska, kan begitu ya?”
- Subjek 1 : “Oh, iya Pak ini salah, variabelnya tertukar”.
- Peneliti : “Untuk persamaan ketiga coba jelaskan?”
- Subjek 1 : “ $10 + z = x + y$ artinya 10 tahun yang akan datang usia Toni sama dengan usia Rian ditambah usia Siska.”
- Peneliti : “Apakah usia Rian dan Siska juga 10 tahun yang akan datang atau hanya usia Toni saja?”
- Subjek 1 : “Ketiganya”.
- Peneliti : “Kalau ketiganya kenapa hanya variabel z saja yang ditambah 10 sedangkan variabel x dan y tidak?”
- Subjek 1 : “Karena saya kira model ini sesuai dengan kalimat soal. Jadi saya tulis 10 untuk z saja.”
- Peneliti : “Menurut subjek 1, mudah atau sulit membuat model matematika untuk persamaan ketiga ini?”
- Subjek 1 : “Lumayan sulit Pak”
- Peneliti : “Di mana letak kesulitannya?”
- Subjek 1 : “Ini pak pada penulisan angka 10 nya”.

b. Prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*)

Jenis kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*) dilakukan oleh subjek 1. Jenis kesalahan ini dilakukan subjek 1 pada langkah melaksanakan rencana yaitu subjek 1 salah dalam menggunakan konsep substitusi. Subjek 1 mengubah bentuk persamaan pertama (1) dari $x + y + z = 80$ menjadi bentuk $z = 80 - x - y$ kemudian mensubstitusikan lagi bentuk tersebut ke persamaan (1).



Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 1 terkait kesalahan prosedur tidak tepat (*innappropriate procedure/ip*).

Peneliti : “Kenapa subjek 1 mensubstitusikan $z = 80 - x - y$ ke persamaan (1)?”

Subjek 1 : “Karena untuk mendapatkan persamaan yang baru, Pak”.

Peneliti : “Ini kan $z = 80 - x - y$ berasal dari persamaan (1). Apakah konsep substitusi bisa seperti itu?”

Subjek 1 : “Kurang tahu Pak”.

c. Masalah hirarki keterampilan (*skill herarchy problem/shp*)

Jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) dilakukan oleh subjek 1. Jenis kesalahan ini dilakukan subjek 1 pada langkah melaksanakan rencana yaitu pada saat mengoperasikan bentuk:

$$10 + (80 - x - y) = x + y$$

$$\Leftrightarrow 800 - 10x - 10y = x + y$$

Selain itu subjek 1 juga melakukan kesalahan pada saat mengoperasikan bentuk:

$$x + y + (80 - x - y) = 80$$

$$\Leftrightarrow 80x - x^2 - xy + 80y - xy - y^2 = 80.$$

Peneliti : “Nah selanjutnya yang ini $10 + (80 - x - y) = x + y$ hasilnya $800 - 10x - 10y = x + y$, coba jelaskan! Kenapa bisa seperti itu?”

Subjek 1 : “Karena 10 dikalikan dengan 80 hasilnya 800, 10 dikalikan $-x$ hasilnya $-10x$, 10 dikalikan $-y$ hasilnya $-10y$ ”.

Peneliti : “Jadi, subjek 1 kalikan semuanya?”

Subjek 1 : “Iya”.

Peneliti : “Kenapa dikalikan?”

Subjek 1 : “Karena ini $80 - x - y$ berada di dalam kurung, jadi saya kalikan dengan 10”.

Peneliti : “Nah, yang ini juga $x + y + (80 - x - y) = 80$ hasilnya $80x - x^2 - xy + 80y - xy - y^2 = 80$, subjek 1 kalikan juga?”

Subjek 1 : “Iya”.

Peneliti : “Kenapa dikalikan?”

Subjek 1 : “Karena ini $80 - x - y$ dalam kurung juga, jadi saya kalikan dengan x , dan y ”

Peneliti : “Ini kan operasinya penjumlahan jadi seharusnya dijumlahkan, kenapa dikalikan?”

Subjek 1 : “Soalnya saya kurang paham Pak kalau operasi yang seperti ini”.

d. Kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*)

Jenis kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*) dilakukan oleh subjek 1. jenis kesalahan ini dilakukan subjek 1 pada langkah melaksanakan rencana yaitu subjek 1 belum memperoleh nilai dari masing-masing variabel. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 1 terkait kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclution/oc*)

Peneliti : “Nah, setelah ini kenapa subjek 1 tidak mengerjakan soal sampai selesai?”

Subjek 1 : “Saya bingung pak, karena hasilnya bertambah tambah banyak. Jadi saya tidak mau melanjutkan lagi”.



2. Subjek 2

Berikut ini jawaban dari subjek 2.

Kelas : X MIPA 8
No. Absen : 34

1. Dik : $a + b + c = 80$
Jika $a + 2c = 4b$
10 tahun : $c = a + b$

Dit : Tentukan usia Eran, Siska, dan Tom sekarang

Jawab : * $a + b + c = 80$
 $(4b - 2c) + b + c = 80$
 $4b + b - 2c + c = 80$
 $5b - c = 80$

* $a + b + c = 80$
 $a + b + (a + b) = 80$
 $a + a + b + b = 80$
 $2a + 2b = 80$
 $2(a + b) = 80$
 $a + b = \frac{80}{2}$
 $a + b = 40$

* $a + 2c = 4b$
 $a + 2(a + b) = 4b$
 $a + 2a + 2b = 4b$
 $3a + 2b = 4b$
 $3a + 2b - 2b = 4b - 2b$
 $3a = 2b$
 $3a - 2b = 0$

$a + 2c = 4b$
 $(4b - 2c) + 4b - c = 10$
 $4b + 4b - 2c - c = 10$
 $8b - 3c = 10$

id

shp

oc

Gambar 2. Jawaban Subjek 2

Berdasarkan jawaban subjek 2 pada Gambar 2 tersebut, subjek melakukan 3 jenis kesalahan dari 8 kriteria Watson. Keempat kesalahan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. Data tidak tepat (*innappropriate data/id*)

Jenis kesalahan ini dilakukan oleh subjek 2 dengan indikator langkah tidak tepat. Kesalahan ini dilakukan subjek 2 pada langkah pertama (L1) yaitu melewati satu langkah pengerjaan. Subjek 2 tidak memberikan penjelasan (pemisalan) untuk masing-masing variabel yang digunakan. Variabel yang digunakan oleh subjek 2 yaitu a , b , dan c , tetapi di dalam jawaban subjek 2 masing-masing dari ketiga variabel tersebut tidak diberi keterangan, pemisalan atau penjelasan. Sehingga langkah-langkah pengerjaan subjek 2 menjadi tidak lengkap dan kurang jelas. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 2 terkait kesalahan data tidak tepat (*innappropriate data/id*).

Peneliti : "Coba lihat yang persamaan ketiga, kenapa subjek 2 menuliskannya 10 tahun: $c = a + b$?"

Subjek 2 : "Saya kesulitan Pak menuliskan 10 nya harus bagaimana, jadi saya tidak memasukkannya kedalam persamaan."

Peneliti : "Coba lihat yang persamaan ketiga, kenapa subjek 2 menuliskannya 10 tahun: $c = a + b$?"

Subjek 2 : "Saya kesulitan Pak menuliskan 10 nya harus bagaimana, jadi saya tidak memasukkannya kedalam persamaan".

b. Masalah hirarki keterampilan (*skill herarchy problem/shp*)

Jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) dilakukan oleh subjek 2. Jenis kesalahan ini dilakukan oleh subjek 2 pada langkah melaksanakan rencana yaitu pada saat mengoperasikan bentuk $a + 2(a + b) =$

$4b$ menjadi $a + 2a + b = 4b$.. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 1 terkait kesalahan Masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*).

Peneliti : “Nah, Coba lihat operasinya di sini juga ada yang salah. Ini (sambil menunjuk ke persamaan: $a + 2(a + b) = 4b$). Kenapa hasilnya menjadi $a + 2a + b = 4b$? Kenapa yang b tidak dikalikan?”

Subjek 2 : “Oh iya, ini salah seharusnya $2b$ bukan b ”.

c. Kesimpulan Hilang (*omitted conclusion/oc*)

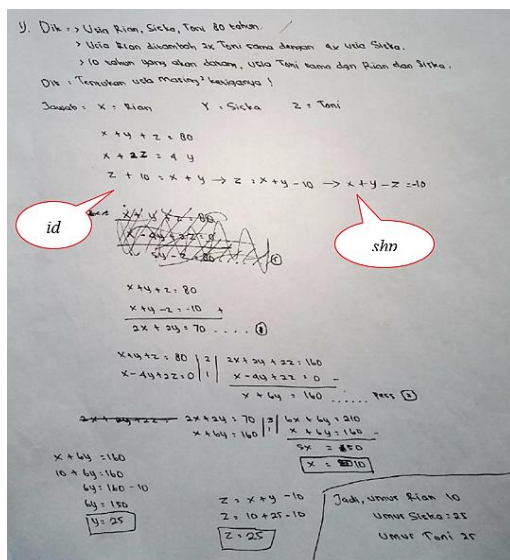
Jenis kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) dilakukan oleh subjek 2. Jenis kesalahan ini dilakukan oleh subjek 2 pada langkah melaksanakan rencana yaitu belum memperoleh nilai masing-masing ketiga variabel. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 2 terkait kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Peneliti : “Kemudian, setelah ini kenapa subjek 2 tidak melanjutkan mengerjakan sampai selesai?”

Subjek 2 : “Karena waktunya tidak keburu”.

3. Subjek 3

Berikut ini jawaban dari subjek 3.



Gambar 3. Jawaban Subjek 3

Berdasarkan jawaban subjek 3 pada Gambar 3 tersebut, subjek melakukan 2 jenis kesalahan dari 8 kriteria Watson. Ketiga kesalahan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. Data Tidak Tepat (*innappropriate data/id*)

Jenis kesalahan data tidak tepat (*inappropriate data/id*) dilakukan oleh subjek 3. Jenis kesalahan ini dilakukan oleh subjek 3 pada langkah menyusun rencana yaitu pada saat pembuatan model matematika. Subjek 3 salah dalam membuat model matematika untuk persamaan ketiga. Kalimat soal untuk persamaan ketiga yaitu “Sedangkan, sepuluh tahun yang akan datang, usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan Siska”. Model matematika dari kalimat soal tersebut yang dibuat subjek 3 yaitu $10 + z = x + y$, padahal model matematika yang sebenarnya yaitu $z + 10 = (x + 10) + (y + 10)$. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 3 terkait kesalahan data tidak tepat (*innappropriate data/id*).



- Peneliti : “Untuk persamaan ketiga kenapa hanya variabel z saja yang ditambah 10 sedangkan variabel x dan y tidak?”
- Subjek 3 : “Karena menurut saya $10 + z = x + y$ artinya sepuluh tahun yang akan datang usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan siska”.
- Peneliti : “Apakah usia Toni saja yang 10 tahun yang akan datang?”
- Subjek 3 : “Tidak Pak, tapi ketiganya. Rian, Siska, dan Toni”.
- Peneliti : “Kalau ketiganya, kenapa hanya variabel z saja yang ditambah 10”.
- Subjek 3 : “Karena penulisan 10 nya saya masih bingung, Pak”.
- Peneliti : “Jadi, subjek 3 paham maksud kalimat soalnya tapi merasa kesulitan dalam menuliskan modelnya?”
- Subjek 3 : “Iya”.

b. Masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*)

Jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) dilakukan oleh subjek 3. Jenis kesalahan ini dilakukan oleh subjek 3 pada langkah melaksanakan rencana yaitu pada saat subjek 3 mengubah bentuk model matematika persamaan ketiga. Subjek 3 mengubah/memanipulasi model persamaan ketiga dari $10 + z = x + y$ menjadi $x + y - z = -10$. Perubahan persamaan seperti ini keliru karena persamaan $x + y - z = -10$ tidak sesuai dengan persamaan $10 + z = x + y$. Berikut ini hasil wawancara kepada subjek 2 terkait kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

- Peneliti : “Nah coba lihat yang ini $x + y - z = -10$, ini kan berasal dari $10 + z = x + y$. Kenapa $10 + z = x + y$ menjadi $x + y - z = -10$ coba jelaskan?”
- Subjek 3 : “Karena 10 pindah ke ruas kanan, persamaannya menjadi $z = x + y - 10$ kemudian x dan y pindah ke ruas kiri, persamaannya menjadi $x + y - z = -10$ ”
- Peneliti : “Coba lihat di sini kan z posisinya tetap, dan subjek 1 bilang x dan y pindah ruas. Tapi kenapa yang z tandanya berubah sedangkan x dan y yang pindah ruas tandanya tetap?”
- Subjek 3 : “Oh, iya salah Pak, yang ini tandanya kebalik”.

Pembahasan

Subjek 1 merupakan subjek yang melakukan kesalahan paling banyak berdasarkan kriteria Watson. Kesalahan yang dilakukan oleh subjek 1 dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel pada penelitian ini meliputi data tidak tepat (*inappropriate data/id*), prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*), masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*) dan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Pada langkah memahami masalah, subjek 1 sudah memahami apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui dalam soal, subjek 1 menuliskan data-data yang diketahui dan ditanyakan, kemudian membuat pemisalan untuk masing-masing variabel yang digunakan. Tetapi pada langkah menyusun rencana, subjek melakukan kesalahan, yaitu pada saat membuat model matematika. Untuk model matematika persamaan pertama, subjek 1 menuliskannya dengan benar. Sedangkan untuk model matematika persamaan kedua dan ketiga, subjek 1 melakukan kesalahan. Jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek 1 berdasarkan kriteria Watson pada langkah ini yaitu data tidak tepat (*inappropriate data/id*). Subjek 1 membuat model persamaan kedua yang keliru yaitu salah dalam penempatan variabel. Variabel y tertukar posisinya dengan variabel z . Subjek 1



menulis model matematika persamaan ketiga: $x + 2y = 4z$ ($x = \text{Rian}$, $y = \text{Siska}$, $z = \text{Toni}$). Jika diubah kedalam kalimat maka menjadi “Usia Rian ditambah dua kali usia Siska sama dengan empat kali usia Toni”. Kalimat ini tidak sesuai dengan kalimat yang ada pada soal yaitu “Usia Rian ditambah dua kali usia Toni sama dengan empat kali usia Siska”. Dalam hal ini subjek 1 menempatkan “usia Siska” pada posisi “usia Toni”, dan sebaliknya “usia Toni” pada posisi “usia Siska”. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 1 melakukan kesalahan ini karena kurang teliti dalam membuat model matematika. Subjek 1 tidak memperhatikan kembali model matematika yang dibuatnya.

Kesalahan data tidak tepat (*inappropriate data/id*) juga dilakukan oleh subjek 1 pada saat membuat model matematika persamaan ketiga. Kalimat soal untuk model matematika persamaan ketiga yaitu “sepuluh tahun yang akan datang usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan Siska”. Subjek 1 hanya menambahkan bilangan 10 untuk variabel z saja, sedangkan variabel y dan z tidak. Subjek 1 menulis model matematika persamaan ketiga: $10 + z = x + y$. Model matematika ini salah, karena jika diterjemahkan kedalam bentuk kalimat, maka menjadi “usia Toni sepuluh tahun yang akan datang sama dengan usia Rian sekarang ditambah usia Siska sekarang”. Dalam hal ini, kalimat ini merujuk pada usia Toni saja yang akan datang, tetapi usia Rian dan usia Siska tidak. Sehingga maknanya menjadi berbeda. Berdasarkan analisis data hasil tes, subjek 1 melakukan kesalahan ini karena kesulitan dalam membuat model matematika. Subjek 1 memahami maksud dari kalimat pada soal, tetapi subjek 1 kesulitan dalam menempatkan bilangan 10. Sehingga subjek 1 hanya menempatkan bilangan 10 pada variabel z saja.

Pada langkah melaksanakan rencana, subjek 1 menggunakan metode substitusi untuk menyelesaikan soal. Pada langkah ini, subjek 1 melakukan kesalahan prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*), masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*), dan Kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*). Jenis kesalahan prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*) dilakukan oleh subjek 1 pada saat menggunakan konsep substitusi. Subjek 1 mengubah model matematika untuk persamaan pertama yang awalnya $x + y + z = 80$ menjadi bentuk $z = 80 - x - y$. Kemudian, subjek 1 berusaha mensubstitusikan bentuk tersebut ke semua persamaan termasuk ke persamaan satu untuk memperoleh persamaan yang baru. Mensubstitusikan nilai $z = 80 - x - y$ ke persamaan awalnya $x + y + z = 80$ tidak akan menghasilkan nilai yang baru karena awalnya hanya satu persamaan. Jadi akan menghasilkan $80 = 80$ (persamaan yang tidak memiliki satupun variabel). Jadi penggunaan konsep substitusi seperti ini tidak berlaku, untuk menghasilkan persamaan yang baru. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 1 melakukan kesalahan prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*) karena kurang memahami penggunaan konsep substitusi. Subjek 1 hanya memahami pengertian substitusi saja yaitu memasukkan nilai dari suatu variabel kedalam sebuah persamaan untuk menghasilkan persamaan yang baru. Subjek 1 tidak mengetahui bahwa mensubstitusikan nilai variabel dari suatu persamaan ke persamaan awal tidak akan menghasilkan persamaan yang baru.

Jenis kesalahan lain yang dilakukan subjek 1 pada langkah melaksanakan rencana yaitu masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*). Kesalahan ini dilakukan oleh subjek 1 pada saat mengoperasikan bentuk penjumlahan yang bertanda kurung. Subjek 1 mengoperasikan persamaan yang berbentuk $10 + (80 - x - y) = x + y$ menjadi $800 - 10x - 10y = x + y$. Dalam hal ini, subjek 1 mengalikan bilangan 10 dengan bilangan



dan variabel yang terletak di dalam tanda kurung, yaitu 10 dikalikan dengan 80, 10 dikalikan dengan $-x$, dan 10 dikalikan dengan $-y$. Padahal, yang seharusnya operasi tersebut dijumlahkan antara bilangan 10 dan bilangan 80 menjadi 90, sehingga persamaannya menjadi $90 - x - y = x + y$. Kesalahan operasi hitung lainnya juga terjadi pada saat mengoperasikan bentuk persamaan $x + y + (80 - x - y) = 80$ menjadi $80x - x^2 - xy + 80y - xy - y^2 = 80$. Kasus ini juga terjadi karena peserta didik mengalikan variabel x , y (yang terletak di luar tanda kurung) dengan bilangan 80 dan variabel $-x$, $-y$ (yang terletak di dalam tanda kurung). Kesalahan ini menyebabkan hasil menjadi tambah kompleks (rumit), sehingga subjek 1 tidak mau melanjutkan untuk mengerjakan soal sampai selesai. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 1 melakukan kesalahan ini yaitu subjek 1 kurang memahami konsep operasi, khususnya operasi hitung yang menggunakan tanda kurung. Subjek 1 melakukan operasi penjumlahan sebagai operasi perkalian hanya karena menggunakan tanda kurung.

Jenis kesalahan lainnya yang dilakukan subjek 1 pada langkah melaksanakan rencana yaitu kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*). Dalam hal ini, subjek 1 tidak selesai dalam mengerjakan soal. Pada langkah melaksanakan rencana subjek 1 belum mendapatkan hasil dari masing-masing nilai variabel yang digunakannya (x , y , z). Jawaban subjek 1 hanya sampai pada tahap mengoperasikan setelah sebelumnya melakukan substitusi (penggunaan metode penyelesaian). Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 1 melakukan kesalahan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) yaitu subjek 1 tidak berminat melanjutkan proses pengerjaan soal sampai selesai, karena hasil yang diperolehnya terlalu kompleks (rumit), jawaban yang rumit tersebut tidak sesuai dengan harapan subjek 1. Sehingga hasil akhirnya menjadi kurang jelas.

Subjek 2 merupakan salah satu subjek yang melakukan kesalahan berdasarkan kriteria Watson. Kesalahan yang dilakukan oleh subjek 2 dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel pada penelitian ini meliputi data tidak tepat (*inappropriate data/id*), masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*), dan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Pada langkah memahami masalah, subjek 2 sudah memahami apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui dalam soal. Subjek 2 menuliskan pemisalan untuk masing-masing variabel yang digunakan, kemudian membuat model matematika. Tetapi pada langkah menyusun rencana, subjek 2 melakukan kesalahan data tidak tepat (*inappropriate data/id*), yaitu pada saat membuat model matematika persamaan ketiga. Model matematika persamaan ketiga yang dibuat oleh subjek 2: $10 \text{ tahun} : c = a + b$. ($a = \text{usia Rian}$, $b = \text{usia Siska}$, dan $c = \text{usia Toni}$). Dalam hal ini bilangan 10 ditulis terpisah dengan model matematika yang dibuatnya, dan berbeda dengan subjek 1 yang menuliskan bilangan 10 tapi hanya untuk variabel x saja. Sehingga, subjek 2 menulis model matematika persamaan ketiga menjadi $a + b$ untuk langkah penyelesaian selanjutnya. Persamaan $a + b$ salah, karena jika diubah kedalam kalimat menjadi “Usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan Siska”. Kalimat tersebut tidak sesuai dengan kalimat pada soal: “Sepuluh tahun yang akan datang usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan Siska”. Dalam, hal ini model matematika persamaan ketiga yang dibuat oleh subjek 2 merujuk pada waktu sekarang, sedangkan maksud dari kalimat soal sepuluh tahun yang akan datang. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 2 melakukan kesalahan ini yaitu karena subjek 2 mengalami kesulitan dalam membuat model matematika. Subjek 2 memahami maksud dari kalimat



soal tetapi mengalami kesulitan pada saat menempatkan bilangan 10 pada model matematika yang dibuatnya. Sehingga subjek 2 tidak memasukkan bilangan 10 pada langkah penyelesaian selanjutnya.

Jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek 2 pada langkah melaksanakan rencana berdasarkan kriteria Watson yaitu masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*). Pada langkah melaksanakan rencana, subjek 2 menggunakan metode substitusi. Tetapi, subjek 2 melakukan kesalahan pada saat mengoperasikan bentuk $a + 2(a + b) = 4b$ menjadi $a + 2a + b = 4b$. Subjek 2 salah menghitung perkalian antara 2 dan variabel b hasilnya b , padahal seharusnya $2b$. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 2 melakukan kesalahan ini karena subjek 2 kurang teliti dalam menghitung. Subjek 2 tidak memeriksa kembali hasil pekerjaannya, yang mengakibatkan kesalahan tersebut terjadi.

Jenis kesalahan lain yang dilakukan oleh subjek 2 pada langkah melaksanakan rencana berdasarkan kriteria Watson yaitu kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*). Jenis kesalahan ini dilakukan oleh subjek 2 yaitu tidak selesai dalam mengerjakan soal. Jawaban subjek 2 belum sampai pada tahap memperoleh hasil dari masing-masing nilai variabel yang digunakan (a, b, c). Jawaban subjek 2 hanya sampai pada tahap penggunaan metode penyelesaian yaitu metode substitusi dan mengoperasikannya. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 2 melakukan kesalahan jenis kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*) yaitu karena waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal bagi subjek 2 tidak cukup. Menurut subjek 2 waktu yang diberikan untuk mengerjakan masih kurang. Waktu yang diberikan oleh peneliti untuk mengerjakan soal tersebut kurang lebih 15 menit. Bagi subjek 2 waktu tersebut tidak cukup untuk mengerjakan soal sampai selesai.

Subjek 3 merupakan salah satu subjek yang melakukan kesalahan berdasarkan kriteria Watson. Kesalahan yang dilakukan oleh subjek 3 dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan kriteria Watson pada penelitian ini meliputi data tidak tepat (*inappropriate data/id*), dan kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*).

Pada langkah memahami masalah, subjek 3 sudah memahami apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui dalam soal. Subjek 3 menuliskan data-data yang diketahui dan ditanyakan. Tetapi, pada langkah menyusun rencana, subjek 3 melakukan kesalahan berdasarkan kriteria Watson yaitu data tidak tepat (*inappropriate data/id*). Subjek 3 salah dalam membuat model matematika persamaan ketiga. Kalimat soal untuk persamaan ketiga yaitu “Sedangkan, sepuluh tahun yang akan datang usia Toni sama dengan jumlah dari usia Rian dan Siska”. Subjek 3 membuat model matematika dari kalimat soal tersebut menjadi $z + 10 = x + y$. Model matematika tersebut kurang tepat, karena jika diterjemahkan kedalam bentuk kalimat soal maka akan menjadi “Usia Toni sepuluh tahun yang akan datang sama dengan jumlah dari usia Rian sekarang dan Siska sekarang”. Subjek 3 tidak menambahkan bilangan 10 untuk variabel x dan y , karena maksud kalimat soal tersebut sebenarnya usia ketiganya masing-masing 10 tahun yang akan datang. Sedangkan subjek 3 menuliskan 10 hanya untuk usia Toni saja. Jadi model matematika yang seharusnya adalah $z + 10 = (x + 10) + (y + 10)$. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, penyebab subjek 3 melakukan kesalahan ini yaitu subjek 3 memahami maksud dari kalimat soal tetapi mengalami kesulitan dalam membuat model matematika yaitu kesulitan dalam menempatkan bilangan 10.



Pada langkah menyusun rencana subjek 3 juga melakukan kesalahan berdasarkan kriteria Watson yaitu masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem/shp*). Kesalahan ini dilakukan subjek 3 pada saat subjek 3 mengubah model matematika persamaan ketiga: $10 + z = x + y$ menjadi $x + y - z = -10$, bentuk persamaan $x + y - z = -10$ tidak sesuai dengan persamaan $10 + z = x + y$. Jika persamaan awalnya $10 + z = x + y$ maka seharusnya diubah menjadi $x + y - z = 10$. Jadi nilai dari ruas kanan seharusnya 10 bukan -10. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, faktor penyebab subjek 3 melakukan kesalahan ini yaitu karena subjek 3 kurang terampil dalam memanipulasi model matematika.

Kesimpulan

Diperoleh simpulan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan oleh masing-masing subjek dan faktor penyebabnya sebagai berikut: subjek 1 tidak berminat melanjutkan pengerjaan soal sampai kesimpulan, subjek 2 merasa waktu yang diberikan tidak cukup, dan subjek 3 kurang terampil dalam memanipulasi model matematika.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih ditujukan pada peserta didik kelas X MIPA 8 SMAN 1 Singaparna sebagai subjek penelitian dan beberapa pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan mengenai publikasi naskah ini. Selain itu, masalah etika, termasuk plagiarisme, pelanggaran, fabrikasi data dan/atau pemalsuan, publikasi ganda dan/atau pengiriman, dan redudansi telah sepenuhnya oleh penulis.

Referensi

- Amalia, R., Aufin, M. & Khusniah, R. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Persamaan Linier Berdasarkan Newman Kelas X-MIA di SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan. *Prosiding SNMPPM II, Prodi Pendidikan Matematika, Unswagati*. 346 – 359.
- Farida, N. (2015). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika. 4(2). 42 – 52.
- Istigosah, H., & Noordiana, M. A. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau gaya kognitif siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 149-160.



- Lestari, L., & Afriansyah, E. A. (2022). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita tentang bangun ruang sisi lengkung menggunakan prosedur newman. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 125-138.
- Mahardhikawati, E., Mardiyana & Setiawan, R. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah Polya pada Materi Turunan Fungsi Ditinjau dari Kecerdasan Logis-Matematis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 7 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*. 1(4). 119 – 128.
- Marliani, S., & Puspitasari, N. (2022). Kemampuan representasi matematis siswa pada materi kesebangunan dan kekongruenan di kampung sukawening. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 113-124.
- Nissa, I. C., Febrilia, B. R. A., & Pangga, D. (2023). Uji keterbacaan buku ajar matematika dasar untuk mahasiswa program studi pendidikan fisika. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(1), 1-8.
- Nurhikmah, S. & Febrian. (2016). Analisis kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Integral Tak Tentu. *Jurnal Tatsqiq*, 14, 218 – 237.
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 165 – 174.
- Ramadoni, R., & Shakinah, N. (2023). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Metode Newman. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 147-158.
- Sofiani, J., Nurjamil, D., & Nurhayati, E. (2023). Kemampuan penalaran analogi ditinjau dari self-concept. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(1), 17-30.
- Sundayana, R., & Parani, C. E. (2023). Analyzing Students' Errors in Solving Trigonometric Problems Using Newman's Procedure Based on Students' Cognitive Style. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 135-144.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (23rd ed.)*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyuddin, & Ihsan, M. (2016). Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Ditinjau dari Kemampuan Verbal pada Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah Se-Kota Makassar. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(2), 111 – 116.

Biografi Penulis



Hamid is a student at the Siliwangi University. He is passionate about Watson's Criteria for Mathematical Errors. Author's research interests lie in Mathematical error analysis. He can be contacted at email: hamid591996@gmail.com

