

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Perpangkatan dan Bentuk Akar Berdasarkan Kriteria Watson Ditinjau dari Perbedaan Gender

Usman Mulbar^{1,a)}, Nasrullah^{1,b)}, dan Yulinar^{1,c)}

¹Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar, 90224

^{a)}u_mulbar@unm.ac.id

^{b)}nasrullah@unm.ac.id

^{c)}yulinarjunaedi@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) jenis kesalahan, (2) tingkat kategori kesalahan, dan (3) penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar berdasarkan kriteria Watson ditinjau dari perbedaan gender. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Terdapat enam subjek penelitian yaitu tiga siswa laki-laki dan tiga siswa perempuan. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah instrumen tes dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa laki-laki cenderung melakukan kesalahan konflik level respon dengan kategori kesalahan cukup tinggi dimana siswa sudah berusaha dalam menyelesaikan soal akan tetapi siswa kurang memahami konsep pengerjaan soalnya sehingga gagal mendapatkan kesimpulan yang tepat. Selain itu, siswa hanya menuliskan jawaban akhirnya tanpa disertai alasan atau langkah penyelesaian yang jelas yang disebabkan karena siswa tidak mengetahui cara yang tepat untuk mengerjakan soal. Sedangkan siswa perempuan cenderung melakukan kesalahan masalah hirarki keterampilan dengan kategori kesalahan kecil dimana siswa kurang menguasai keterampilan dalam menghitung beberapa operasi hitung yang terdapat dalam langkah penyelesaian soal dan cenderung melakukan kesalahan selain ketujuh kategori Watson dengan kategori kesalahan kecil dimana siswa tidak menjawab soal karena siswa tidak mengetahui langkah penyelesaian yang harus digunakan dalam pengerjaan karena siswa jarang mengerjakan soal dengan bentuk yang berbeda.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Perpangkatan dan Bentuk Akar, Kriteria Watson, Gender

Abstract. This study aims to determine: (1) the types of errors, (2) the level of error categories, and (3) the causes of students making mistakes in solving problems of rank and root form based on Watson's criteria in terms of gender differences. The type of research used is descriptive research with a qualitative approach. There are six research subjects, namely three male students and three female students. The instruments used in data collection were test instruments and interview guidelines. The results showed that male students tended to make errors in the response level conflict with a fairly high error category where students had tried to solve the problem but students did not understand the concept of working on the problem so they failed to get the right conclusion. In addition, students only write the final answer without being accompanied by a clear reason or step for solving it because students do not know the right way to work on the problem. Meanwhile, female students tend to make mistakes in the skill hierarchy problem with the small error category where students lack the skills to calculate some arithmetic operations contained in the problem solving step and tend to make mistakes other than the seven Watson categories with the small error category where students do not answer questions because students do not know the steps. solution that must be used in the work because students rarely work on problems with different forms.

Key Words: Error Analysis, Powers and Root Forms, Watson Criteria, Gender

PENDAHULUAN

Matematika berkenaan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif. Oleh karenanya, dalam proses pembelajaran matematika tidak semua peserta didik selalu berhasil mencapai tujuan pembelajaran (Ulifa, 2014). Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran matematika dilihat dari aspek pengetahuan dan keterampilan, salah satunya dapat dinilai dari keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika.

Salah satu materi dalam matematika jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas IX adalah materi Perpangkatan dan Bentuk Akar. Materi ini merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembelajaran matematika karena merupakan salah satu materi prasyarat pembelajaran matematika berikutnya, yaitu pada materi Eksponen dan Logaritma pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X. Selain itu, konsep perpangkatan dan bentuk akar ini juga diperlukan dalam perhitungan pada pelajaran lainnya seperti Fisika dan Biologi.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Prabowo (2014) menunjukkan bahwa kesalahan yang banyak dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar yaitu pada kesalahan operasi-operasi bilangan berpangkat. Sejalan dengan hasil observasi penulis kepada 3 orang siswa kelas IX, terdapat beberapa kesalahan siswa dalam mengerjakan soal materi perpangkatan dan bentuk akar. Dua orang siswa salah dalam menerapkan konsep perkalian bilangan positif dan negatif dan perkalian dua bilangan negatif, serta ada pula yang melakukan kesalahan dalam mengalikan dua bilangan pecahan berpangkat pada beberapa materi lanjutan seperti pada materi perpangkatan dan bentuk akar. Ketiga masalah jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa cenderung melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal baik dalam prosedur maupun dalam pemahaman konsep. Sehingga perlu adanya analisis kesalahan siswa secara mendetail agar pendidik bisa mengeksplorasi kesalahan siswa dan mengetahui jenis kesalahan yang terjadi pada siswa.

Kriteria kesalahan yang digunakan untuk mengetahui jenis kesalahan siswa adalah kriteria Watson. Menurut Sunardi (1995) ada 8 jenis kriteria kesalahan siswa yang meliputi: (1) data tidak tepat (*inappropriate data/id*), (2) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*), (3) data hilang (*omitted data/od*), (4) kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*), (5) konflik level respon (*response level conflict/rlc*), (6) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*), (7) masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem/shp*), dan (8) selain ketujuh kriteria diatas (*above other/ao*). Kriteria Watson adalah kriteria yang digunakan untuk menganalisis kesalahan-kesalahan siswa (Huljannah, 2015). Kategori kesalahan menurut Watson cocok digunakan dalam menganalisis kesalahan siswa pada mata pelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) (Permatasari, dkk, 2014). Pendidik tidak hanya dituntut untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada siswa saat mengerjakan soal matematika. Pendidik juga harus mengetahui faktor lain yang bisa mempengaruhi kesalahan siswa saat mengerjakan soal matematika, yaitu *gender*.

Gender digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan laki-laki dan perempuan dari sudut non biologis (Arbain, dkk, 2015). Beberapa peneliti percaya pengaruh *gender* dalam matematika karena adanya perbedaan biologis dalam otak anak laki-laki dan perempuan yang diketahui melalui observasi (Dilla, dkk, 2018). Perbedaan *gender* antara laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan terhadap keterampilan pemecahan masalah (Ambarawati, dkk, 2014). Perbedaan *gender* telah diteliti sebagai prediktor afektif dan kognitif pada prestasi matematika, kedua jenis kelamin mempunyai tingkat kemampuan intelektual yang sama (Carvalho, 2016). Kinerja aljabar siswa laki-laki dengan siswa perempuan mempunyai perbedaan yang tidak terlalu signifikan (Goodchild &

Grevholm, 2007). Ada pula yang mengatakan bahwa siswa laki-laki memiliki tingkat kemampuan matematika yang lebih tinggi daripada perempuan (Smetackova, 2015).

Penelitian ini menitik beratkan pada kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) jenis kesalahan, (2) tingkat kategori kesalahan, dan (3) penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar berdasarkan kriteria Watson ditinjau dari perbedaan *gender*.

KAJIAN PUSTAKA

Kesalahan adalah bentuk penyimpangan pada sesuatu hal yang telah dianggap benar atau bentuk penyimpangan terhadap sesuatu yang telah disepakati ditetapkan sebelumnya (Wijaya & Masriyah, 2013). Ketterlin & Geller (2009) berpendapat bahwa analisis kesalahan adalah proses meninjau tanggapan siswa untuk mengidentifikasi pola kesalahpahaman. Menurut Manibuy, dkk (2014) penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa mengacu pada penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika. Penyebab kesulitan siswa belajar matematika dapat dilihat dari faktor kognitif dan faktor non kognitif.

Menurut Watson (dalam Saputri, 2019) terdapat delapan kategori kesalahan dalam mengerjakan soal matematika, yaitu sebagai berikut.

1. Data tidak tepat (*inappropriate data/id*)
Pada kategori kesalahan ini siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi memilih sebuah informasi atau data yang tidak tepat (Permatasari, dkk, 2014). Selain itu, siswa melakukan kesalahan data tidak tepat adalah siswa salah dalam memasukkan data dalam variabel (Winarsih, dkk, 2015).
2. Prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*)
Pada kategori kesalahan ini siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi siswa menggunakan prosedur atau cara yang tidak tepat. Kesalahan prosedur tidak tepat adalah siswa kurang memahami maksud dari soal (Winarsih, dkk, 2015). Selain itu, kesalahan prosedur tidak tepat terjadi ketika siswa tidak menggunakan cara yang tepat dalam pengerjaan soal dan menuliskan langkah-langkah yang tidak sesuai dengan permasalahan (Dewi, dkk, 2019), menggunakan rumus yang tidak tepat dan melakukan kesalahan pada operasi hitung juga termasuk dalam kesalahan ini (Kamariah, 2018).
3. Data hilang (*omitted data/od*)
Pada kategori kesalahan ini siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi siswa tidak menemukan informasi yang tepat, kehilangan satu data atau lebih sehingga penyelesaian menjadi tidak benar. Mungkin respon siswa tidak menemukan informasi yang tepat, namun siswa masih berusaha mengoperasikan pada level yang tepat (Winarsih, dkk, 2015). Selain itu, kesalahan data hilang terjadi ketika siswa kehilangan satu data atau lebih dalam penyelesaian yang disebabkan karena kurang teliti dalam menyajikan data (Dewi, dkk, 2019).
4. Kesimpulan hilang (*omitted conclusion/oc*)
Kesalahan kesimpulan hilang juga terjadi ketika siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir atau jawaban yang diminta dari soal karena siswa lupa menuliskan kesimpulan dan kurang mengetahui maksud dari pertanyaan (Ayarsha, 2016) dan siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir atau jawaban yang diminta dari soal karena siswa lupa menuliskan

kesimpulan dan kurang mengetahui maksud dari pertanyaan serta tidak mampu mengaitkan data-data yang sudah diperoleh untuk mencapai kesimpulan (Dewi, dkk, 2019).

5. Konflik level respon (*response level conflict /rlc*)
Konflik level respon terkait dengan kesimpulan hilang. Dalam konflik level respon ini siswa terlihat kurang merespon dengan baik dalam memahami maksud soal sehingga hanya menuliskan jawaban dengan asal. (Putri, 2018), ataupun siswa hanya langsung menuliskan jawabannya saja tanpa ada alasan atau cara yang logis (Ayarsha, 2016). Selain itu, kesalahan konflik level respon terjadi karena siswa gagal menyusun strategi atau langkah sehingga gagal menyatakan jawaban dengan benar (Abdullah, dkk, 2015).
6. Manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*)
Pada kategori ini siswa menggunakan alasan yang acak atau tidak urut tetapi kesimpulan didapat dan menggunakan semua data pada penyelesaian. Dengan kata lain, suatu jawaban benar diperoleh dengan menggunakan alasan yang tidak logis atau acak. Gejala ini diamati sebagai manipulasi tidak langsung. Manipulasi tidak langsung juga ada penyelesaian proses merubah dari tahap yang satu ke tahap selanjutnya terhadap hal yang tidak logis (Ayarsha, 2016).
7. Masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem/shp*)
Pada kategori ini masalah hirarki keterampilan terjadi ketika siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak tampak keterampilannya. Ekspresi masalah hirarki keterampilan ditunjukkan antara lain siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan (Yuliana, 2016). Kesalahan masalah hirarki keterampilan terjadi ketika siswa melakukan kesalahan dalam menghitung yang disebabkan karena siswa kurang teliti dalam perhitungan (Saputri, 2019). Selain itu, kesalahan masalah hirarki keterampilan terjadi ketika siswa tidak mampu untuk menuangkan ide dalam menyelesaikan soal dan melakukan kesalahan dalam menghitung (Dewi, dkk, 2019).
8. Selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*)
Pada kategori ini siswa melakukan kesalahan selain ketujuh kategori di atas, diantaranya menulis ulang soal, tidak menuliskan jawaban, dan menuliskan penyelesaian yang tidak sesuai dengan perintah soal karena siswa tidak mengetahui maksud dari soal (Saputri, 2019). Kemudian, kesalahan selain ketujuh kategori di atas terjadi ketika siswa tidak merespon soal karena tidak memahami materi (Kamariah, 2018).

Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat kemampuan matematika siswa salah satunya yaitu gender. Menurut Carvalho (2016), perbedaan *gender* telah diteliti sebagai prediktor afektif dan kognitif pada prestasi matematika, kedua jenis kelamin mempunyai tingkat kemampuan intelektual yang sama. Menurut Smetackova (2015), siswa laki-laki memiliki tingkat kemampuan matematika yang lebih tinggi daripada perempuan. Keitel (2001) berpendapat bahwa perbedaan jenis kelamin, sosial dan budaya mempunyai pengaruh kuat dalam pembelajaran matematika. Ambarawati, dkk (2014) mengatakan bahwa dari perbedaan *gender* antara laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan terhadap keterampilan pemecahan masalah. Siswandi, dkk (2016) mengungkapkan bahwa perbedaan *gender* dalam pemecahan masalah matematika dapat menjadi indikasi adanya sesuatu kesulitan yang berbeda yang dialami siswa laki-laki maupun perempuan. Berdasarkan uraian di atas, menunjukkan bahwa adanya keberagaman jenis yang diperoleh dari penelitian yang melibatkan perbedaan *gender*.

Beberapa penelitian telah menggunakan Kriteria Watson untuk menganalisis kesalahan siswa. Saputri (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa subjek yang mengerjakan soal fungsi melakukan kesalahan pada kriteria Watson dengan persentase kesalahan yang terjadi pada siswa

laki-laki yaitu pada data hilang sebesar 13,33%, konflik level respon sebesar 13,33%, dan selain ketujuh kriteria Watson (tidak menjawab soal) sebesar 16,67%. Sedangkan persentase kesalahan yang terjadi pada siswa perempuan yaitu pada kesimpulan hilang sebesar 24,14%.

Penelitian lainnya dikemukakan oleh Permatasari, dkk (2014) bahwa siswa dalam menyelesaikan permasalahan pengolahan data melakukan kesalahan prosedur tidak tepat sebesar 47,65%, kesimpulan hilang sebesar 15,67%, manipulasi tidak langsung sebesar 4,38%, masalah hirarki keterampilan sebesar 12,57%, dan selain kategori di atas sebesar 19,75%. Penyebab siswa melakukan kesalahan yaitu siswa tidak memahami maksud dari soal, siswa lupa menuliskan kesimpulan, siswa melihat jawaban teman, siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan, dan siswa bingung cara apa yang akan ditempuh untuk menyelesaikan soal. Selain itu, hasil penelitian Huljannah (2015) menunjukkan bahwa jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan yaitu kesalahan prosedur tidak tepat, masalah hirarki keterampilan, data hilang, manipulasi tidak langsung, dan tidak memberikan jawaban. Sedangkan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri yaitu sama dengan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan.

TABEL 1. Indikator dan Penyebab Kesalahan Menurut Watson (dalam Saputri, 2019)

Kriteria Watson	Indikator	Penyebab
Data tidak tepat (<i>inappropriate data/id</i>)	a. Siswa menggunakan data / informasi yang tidak sesuai dalam proses penyelesaian b. Salah menuangkan data yang diketahui dan ditanya pada soal	a. Siswa kurang teliti dalam pengerjaan b. Siswa belum mengerti data yang sudah diketahui dan ditanya pada soal
Prosedur tidak tepat (<i>inappropriate procedure/ip</i>)	a. Rumus yang digunakan tidak tepat b. Tidak menggunakan cara yang tepat dalam pengerjaan c. Menuliskan langkah-langkah yang tidak sesuai dengan permasalahan	a. Siswa salah menuliskan rumus b. Tidak mengetahui cara yang harus digunakan dalam pengerjaan c. Tidak mengerti cara menuliskan langkah-langkah penyelesaian
Data hilang (<i>omitted data/od</i>)	Kehilangan satu data atau lebih	Kurang teliti dalam menyajikan data
Kesimpulan hilang (<i>omitted conclusion/oc</i>)	Tidak menggunakan data yang sudah diperoleh untuk membuat kesimpulan dari jawaban permasalahan	Tidak mampu mengaitkan data-data yang sudah diperoleh untuk mencapai kesimpulan
Konflik level respon (<i>response level conflict/rlc</i>)	Salah dalam menggunakan alasan yang mengakibatkan penarikan kesimpulan salah	Siswa menggunakan langkah yang salah, sehingga gagal mendapatkan jawaban yang benar
Manipulasi tidak langsung (<i>undirected manipulation/um</i>)	Menggunakan alasan yang acak atau tidak logis dalam pengerjaan	Bingung menggunakan alasan yang tepat untuk menyelesaikan soal
Masalah hirarki keterampilan (<i>skills hierarchy problem/shp</i>)	a. Tidak bisa menuangkan ide aljabar b. Melakukan kesalahan dalam menghitung	a. Adanya keraguan untuk menuliskan ide yang ada dalam pikiran b. Kurang teliti dalam perhitungan
Selain ketujuh kategori di atas (<i>above other/ao</i>)	a. Menuliskan ulang soal b. Tidak menuliskan jawaban c. Menuliskan penyelesaian yang tidak sesuai dengan perintah soal	a. Tidak mengetahui langkah-langkah yang seharusnya ditulis untuk menjawab b. Tidak mengetahui maksud dari soal sehingga tidak mempunyai jawaban c. Kurang teliti dalam membaca perintah soal

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) jenis kesalahan, (2) tingkat kategori kesalahan, dan (3) penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar berdasarkan kriteria Watson ditinjau dari perbedaan *gender*. Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu SMP di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan yaitu di SMP Negeri 3 Alla. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 6 orang siswa kelas IX yaitu 3 siswa laki-laki dan 3 siswa perempuan.

Pengambilan data dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan tes soal uraian materi perpangkatan dan bentuk akar kepada subjek penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis data hasil tes. Kemudian subjek penelitian diwawancarai mengenai jawaban mereka. Setelah diketahui jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek laki-laki dan perempuan maka akan dihitung banyaknya persentase dan kategori persentase dari kesalahan tersebut.

Klasifikasi persentase kesalahan pada siswa disajikan dalam Tabel 2.

TABEL 2. Klasifikasi Persentase Kesalahan

Persentase	Kategori
$P \geq 55\%$	Sangat tinggi
$40\% \leq P < 55\%$	Tinggi
$25\% \leq P < 40\%$	Cukup tinggi
$10\% \leq P < 25\%$	Kecil
$P < 10\%$	Sangat kecil

Adapun teknik validasi data yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi metode. Triangulasi metode yang dimaksud yaitu data hasil tes dan data hasil wawancara akan dibandingkan. Jika kedua data sama maka data dinyatakan valid. Teknik analisis data dalam penelitian ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Miles, dkk (2014) yaitu: (1) kondensasi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rincian masing-masing subjek yang dipilih disajikan dalam Tabel 3.

TABEL 3. Pengambilan Subjek Penelitian

Jenis Kelamin	Kode Siswa
Laki-laki	SL05
Laki-laki	SL10
Laki-laki	SL12
Perempuan	SP03
Perempuan	SP04
Perempuan	SP18

Kesalahan Subjek Laki-laki

1. Subjek SL05

Dalam menyelesaikan soal, subjek SL05 melakukan kesalahan prosedur tidak tepat, data hilang, masalah hirarki keterampilan, manipulasi tidak langsung, dan konflik level respon.

TRANSKRIP 1

- P-03 : “Jadi menurut adek soal ini susah karena pangkatnya negatif dan bentuknya pecahan? Bagaimana bentuk soal perpangkatan yang biasanya adek kerjakan?”
- SL05-W03 : “Perpangkatan yang bukan pangkat negatif.”
- P-04 : “Berarti menurut adek susah karena adek tidak terbiasa mengerjakan soal seperti ini?”
- SL05-W04 : “Iya kak”
- P-06 : “Oke, kalau begitu. Untuk soal nomor 1 ini bagaimana langkah pertama yang adek lakukan?”
- SL05-W06 : “Kalau cara saya kak, masing-masing $\frac{1}{4}$ saya kalikan semua. Jadi saya tulis $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ ”
- P-07 : “Jadi, menurut pemahaman adek seperti itu langkah pertamanya?”
- SL05-W07 : “Iya kak menurut saya seperti itu”
- P-08 : “Tapi kenapa diperkaliannya positif $\frac{1}{4}$ semua? Sedangkan di soal semua basisnya $-\frac{1}{4}$ ”
- SL05-W08 : “Oiya kak dih.. tidak saya perhatikan kak”
- P-10 : “Oke, selanjutnya dari mana didapatkan ini $\frac{44}{112}$?”
- SL05-W10 : “Dari hasil perkaliannya $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ kak.”
- P-11 : “Bagaimana cara hitungnya dek?”
- SL05-W11 : (diam sejenak) “hmm saya kali silang kak” (sambil menunjuk) “ 1×4 , 1×4 ” (dan kemudian kebingungan)
- P-12 : “Kenapa bingung dek?”
- SL05-W12 : “Sepertinya cara saya salah kak.”
- P-17 : “Oke, selanjutnya yang ingin saya tanyakan, hasil perkalian adek tadi $\frac{44}{112}$ ini kemudian adek kalikan dengan $\frac{1}{4}$. Nah darimana ini $\frac{1}{4}$ dek?”
- SL05-W17 : “Dari pangkat -4 kak” (sambil menunjuk pangkat -4 yang ada pada soal)
- P-18 : “Bagaimana caranya dari pangkat -4 berubah jadi $\frac{1}{4}$ dek?”
- SL05-W18 : (diam sejenak) “saya kira bisa seperti itu kak yang pangkatnya dijadikan $\frac{1}{4}$ supaya bisa dikalikan”
- P-19 : “Dari mana adek dapatkan pemahaman seperti itu? apakah seperti itu yang diajarkan di kelas?”
- SL05-W19 : “Menurut saya saja kak karena saya bingung mau dikerjakan bagaimana”
- P-22 : “Oke silahkan dilanjutkan saja penjelasan adik.”
- SL05-W22 : “Iya kak, jadi saya kalikan $\frac{44}{112} \times \frac{1}{4}$ dan hasilnya $\frac{44}{448}$ ”
- P-23 : “Oke, selanjutnya ?”

- SL05-W23 : “Selanjutnya $\frac{44}{448}$ saya bagi dengan 0 kak.”
 P-24 : “Dari mana ini 0 dek?”
 SL05-W24 : “Dari soalnya kak, karena tadi sudah saya hitung yang pangkat -4. Jadi selanjutnya pangkat 0.”
 P-25 : “Oh seperti itu. Selanjutnya bagaimana dek?”
 SL05-W25 : “Selanjutnya kak hasil pembagiannya $\frac{44}{448}$ dikali lagi dengan $\frac{1}{4}$.”
 P-26 : “Berarti $\frac{1}{4}$ ini diambil lagi dari pangkat 4 yang di soal?”
 SL05-W26 : “Iya kak dari soal juga”
 P-28 : “Nah, jadi bagaimana kesimpulan yang adek dapatkan?”
 SL05-W28 : “Ini kak $\frac{44}{110}$ tapi salah karena cara saya salah kak”

Pada Transkrip 1, SL05 melakukan kesalahan pada langkah pertama karena tidak menghitung bilangan berpangkatnya terlebih dahulu (SL05-W06) yang disebabkan karena subjek jarang mengerjakan soal dengan bentuk yang berbeda (SL05-W03, SL05-W04) sehingga subjek tidak mengetahui langkah penyelesaian yang harus digunakan dalam pengerjaan (SL05-W07). Selanjutnya, subjek tidak menuliskan tanda negatif di angka setiap basis $\frac{1}{4}$ seperti pada soal yang disebabkan karena subjek tidak memperhatikan soal dengan baik (SL05-W08). Adapun, subjek melakukan kesalahan dalam menghitung $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ dengan memperoleh hasil $\frac{44}{112}$ (SL05-W10). Dalam hal ini, subjek menghitung perkalian tersebut dengan cara perkalian silang (SL05-W11). Hal ini disebabkan karena subjek belum mahir menghitung perkalian berbentuk pecahan (SL05-W11, SL05-W12). Selain itu, alasan siswa acak atau tidak logis dalam pengerjaan (SL05-W17, SL05-W18, SL05-W24, SL05-W25, SL05-W26) yang disebabkan karena subjek bingung menggunakan alasan yang tepat untuk menyelesaikan soal (SL05-W19). Sehingga subjek menggunakan langkah penyelesaian yang tidak tepat akibatnya subjek gagal mendapatkan kesimpulan yang tepat (SL05-W28).

2. Subjek SL10

Dalam menyelesaikan soal, subjek SL10 melakukan kesalahan konflik level respon.

TRANSKRIP 2

- P-03 : “Coba lihat lembar jawaban adek. Mengapa adek hanya langsung menuliskan jawaban akhirnya tanpa ada alasan atau langkah-langkah pengerjaannya?”
 SL10-W03 : “Saya tidak tau cara mengerjakannya kak, jadi langsung saya tulis saja $-\frac{1}{64}$ karena saya kalikan semua $1 \times 1 \times 1$, kemudian $4 \times 4 \times 4$. Tandanya negatif karena negatif kali negatif hasilnya positif kemudian positif kali negatif hasilnya negatif.”
 P-04 : “Kemudian yang pangkat 4 dari mana dek?”
 SL10-W04 : “Saya langsung ambil pangkat 4 dari soalnya kak karena pangkat 4 yang paling besar daripada -4 sama 0 kak”
 P-05 : “Jadi intinya adek tidak tau bagaimana cara mengerjakan soal ini jadi adek menulis jawaban akhir dengan asal?”

SL10-W05 : “Iya kak”

Pada Transkrip 2, SL10 hanya menuliskan jawaban akhirnya tanpa ada alasan atau langkah-langkah pengerjaan yang ditulis oleh subjek. Dalam hal ini, subjek hanya menuliskan $-\frac{1}{64}$ karena subjek tidak mengetahui cara yang tepat untuk mengerjakan soal sehingga dengan inisiatif subjek sendiri maka subjek langsung saja mengalikan masing-masing pembilang dan penyebut dari soal (SL10-W03) dan mengambil pangkat yang terbesar dari soal yaitu pangkat 4 (SL10-W05). Hal ini disebabkan karena subjek tidak mengetahui cara untuk mengerjakan soal sehingga subjek hanya melakukan langkah sederhana (SL10-W05).

3. Subjek SL12

Dalam menyelesaikan soal, subjek SL12 melakukan kesalahan selain ketujuh kategori Watson.

TRANSKRIP 3

- P-03 : “Sekarang lihat lembar jawaban adek. Mengapa adek tidak menuliskan jawaban?”
 SL12-W03 : (terdiam sejenak) “Saya tidak tau kerjakan kak”
 P-04 : “Kenapa bisa tidak tau dek? Sebelumnya sudah adek pelajari kan?”
 SL12-W04 : “Pernah kak tapi tidak pernah saya kerjakan yang persis seperti ini bentuk soalnya”
 P-05 : “Maksudnya yang bagaimana dek?”
 SL12-W05 : “Ini kak yang bentuk pecahan seperti ini kemudian pangkatnya ada yang negatif. Mungkin pernah kak tapi saya lupa”

Pada Transkrip 3, SL12 tidak menuliskan jawaban karena tidak mengetahui bagaimana cara untuk menyelesaikan soal tersebut (SL12-W03). Hal ini disebabkan karena subjek jarang mengerjakan soal dengan bentuk yang berbeda (SL12-W04, SL12-W05).

Kesalahan Subjek Perempuan

1. Subjek SP03

Dalam menyelesaikan soal, subjek SP03 melakukan kesalahan konflik level respon.

TRANSKRIP 4

- P-03 : “Coba lihat jawaban akhirnya dek! Disini adek tidak menuliskan langkah-langkah pengerjaan. Bisa adek jelaskan bagaimana cara yang adek gunakan sehingga mendapatkan hasil akhir ini?”
 SP03-W03 : “Iya kak langsung saya tulis saja jawaban akhirnya kak karena cara saya sangat sederhana”
 P-04 : “Iya coba dijelaskan cara sederhana yang adek maksud”
 SP03-W04 : “Disini soalnya saya lihat kak angka yang didalam kurung itu sama semua, yaitu $-\frac{1}{4}$. Jadi menurut saya sama saja kalau saya tulis langsung $-\frac{1}{4}$ untuk wakili ketiganya. Kemudian untuk pangkatnya saya jumlahkan.”

Pada Transkrip 4, SP03 hanya menuliskan jawaban akhirnya saja tanpa menuliskan langkah penyelesaian yang digunakan sehingga memperoleh jawaban $\left(-\frac{1}{4}\right)^0$ yang disebabkan karena subjek hanya menggunakan langkah sederhana untuk memperoleh jawaban (SP03-W03, SP03-W04).

2. Subjek SP04

Dalam menyelesaikan soal, subjek SP04 melakukan kesalahan prosedur tidak tepat, manipulasi tidak langsung, masalah hirarki keterampilan, data hilang, dan konflik level respon.

TRANSKRIP 5

- P-03 : “Oke, coba dilihat lembar jawabannya. Silahkan dijelaskan bagaimana langkah pengerjaannya!”
- SP04-W03 : “Yang pertama saya lakukan kak saya kalikan ini $-\frac{1}{4}$ dengan $-\frac{4}{1}$,”
- P-04 : “Kenapa adek tidak hitung masing-masing bilangan berpangkatnya terlebih dahulu dek?”
- SP04-W04 : “Saya tidak tau caranya kak”
- P-05 : “Kalau begitu kenapa langsung ada $-\frac{4}{1}$ dek? Dari mana itu?”
- SP04-W05 : “Ini yang pangkat -4 saya ubah kak”
- P-06 : “Apa alasannya kenapa pangkat -4 bisa diubah menjadi $-\frac{4}{1}$ dek?”
- SP04-W06 : “Supaya nanti bisa saya hitung kak”
- P-07 : “Darimana adek dapatkan cara seperti itu dek?”
- SP04-W07 : (diam sejenak) “Menurut saya seperti itu kak”
- P-08 : “Apakah seperti itu diajarkan di kelas?”
- SP04-W08 : “Saya lupa kak, tapi menurut saya seperti itu”
- P-10 : “Oke, silahkan dilanjutkan penjelasan adek yang tadi.”
- SP04-W10 : “Saya kalikan yang tadi kak $-\frac{1}{4} \times -\frac{4}{1}$ hasilnya $\frac{1}{16}$ ”
- P-11 : “Bagaimana cara adek menghitung perkaliannya?”
- SP04-W11 : “Saya kali silang kak, 1×1 kemudian 4×4 ” (sambil menunjuk jawabannya)
- P-12 : “Kenapa dikali silang dek?”
- SP04-W12 : “Saya kira seperti itu caranya kak”
- P-15 : “Oke, kita lanjut. Kemudian disini $\frac{1}{16}$ dikali $-\frac{1}{4}$. Nah kenapa bisa seperti itu dek?”
- SP04-W15 : “Karena tadi saya sudah dapat hasilnya yang $\left(-\frac{1}{4}\right)^{-4}$ kak jadi selanjutnya saya kalikan lagi hasilnya dengan $-\frac{1}{4}$ yang pangkat 0.”
- P-16 : “Tapi kenapa sisa $-\frac{1}{4}$ saja dek yang dikalikan dengan $\frac{1}{16}$? kenapa tidak ada lagi pangkat 0 dan pangkat 4 di langkah-langkah selanjutnya?”
- SP04-W16 : (diam agak lama) “Iya kak astaga saya tidak hitung yang itu kak. Saya lupa hitung mungkin terlalu fokus dengan yang pangkat -4”
- P-19 : “Baiklah, sekarang saya tanya, dari langkah-langkah yang sudah adek ambil, bagaimana kesimpulannya?”

SP04-W19 : “Ini kak kesimpulannya adalah $-\frac{1}{4}$ tapi sepertinya kalau dilihat dari atas tadi kesimpulan yang saya tulis ini salah kak”

Pada Transkrip 5, SP04 melakukan kesalahan pada langkah pertama karena subjek tidak menghitung masing-masing bilangan berpangkatnya terlebih dahulu. Dalam hal ini, subjek hanya langsung menghitung perkalian $-\frac{1}{4} \times -\frac{4}{1}$ (SP04-W03) yang disebabkan karena subjek tidak mengetahui langkah penyelesaian yang harus digunakan (SP04-W04). Selanjutnya, subjek menggunakan langkah penyelesaian yang acak atau tidak logis. Dalam hal ini, subjek mengubah pangkat -4 menjadi $-\frac{4}{1}$ agar dapat dikalikan dengan $-\frac{1}{4}$ (SL04-W05, SL04-W06) yang disebabkan karena subjek tidak mengetahui langkah penyelesaian yang harus digunakan dalam pengerjaan (SL04-W07, SL04-W08). Kemudian, subjek melakukan kesalahan dalam menghitung perkalian $-\frac{1}{4} \times -\frac{4}{1}$. Dalam hal ini, subjek memperoleh hasil perkalian $-\frac{1}{4} \times -\frac{4}{1} = \frac{1}{16}$ dengan menggunakan cara perkalian silang (SL04-W10, SL04-W11) yang disebabkan karena subjek tidak mengetahui cara menghitung operasi perkalian pada bentuk pecahan (SL04-W12). Adapun dalam langkah penyelesaian, subjek kehilangan data, yaitu pangkat 0 dan pangkat 4 yang ada pada soal. Dalam hal ini, hanya menghitung untuk bilangan berpangkat -4 saja, subjek tidak menghitung bilangan berpangkat 0 dan 4 (SP04-W16) yang disebabkan karena subjek kurang teliti dalam mengerjakan soal (SP04-W16). Sehingga subjek salah dalam menggunakan alasan dalam mengerjakan soal yang mengakibatkan penarikan kesimpulan salah. Hal ini disebabkan karena subjek menggunakan langkah penyelesaian yang tidak tepat sehingga gagal mendapatkan jawaban yang benar (SL04-W19).

3. Subjek SP18

Dalam menyelesaikan soal, subjek SP18 melakukan kesalahan selain ketujuh kategori Watson.

TRANSKRIP 6

P-03 : “Dimana letak kesulitannya sehingga adek tidak menjawab soal ini?”
 SP18-W03 : (diam sejenak) “Saya bingung mau kerjakan bagaimana kak karena pangkatnya ada yang negatif, 0 dan positif. Saya tidak tahu cara mengerjakannya”
 P-04 : “Tapi apakah sebelumnya adek sudah pernah pelajari bentuk soal yang seperti ini?”
 SP18-W04 : “Saya tidak terlalu ingat kak”

Pada Transkrip 6, SP18 tidak mengerjakan soal karena subjek tidak mengetahui cara untuk mengerjakan soal tersebut (SL18-W03). Hal ini disebabkan karena subjek jarang mengerjakan soal dengan bentuk yang berbeda (SL18-W04).

KESIMPULAN

Siswa laki-laki cenderung melakukan kesalahan konflik level respon dengan kategori kesalahan cukup tinggi dimana siswa sudah berusaha dalam menyelesaikan soal akan tetapi siswa kurang memahami konsep pengerjaan soalnya sehingga gagal mendapatkan kesimpulan yang tepat. Selain

itu siswa hanya menuliskan jawaban akhirnya tanpa disertai alasan atau langkah penyelesaian yang jelas yang disebabkan karena siswa tidak mengetahui cara yang tepat untuk mengerjakan soal.

Siswa perempuan cenderung melakukan kesalahan masalah hirarki keterampilan dengan kategori kesalahan kecil dimana siswa kurang menguasai keterampilan dalam menghitung beberapa operasi hitung yang terdapat dalam langkah penyelesaian soal dan cenderung melakukan kesalahan selain ketujuh kategori Watson dengan kategori kesalahan kecil dimana siswa tidak menjawab soal karena siswa tidak mengetahui langkah penyelesaian yang harus digunakan dalam pengerjaan karena siswa jarang mengerjakan soal dengan bentuk yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A.H., Abidin, N.L.Z., & Ali, M. (2015). Analysis of students errors in solving higher order thinking skills (hots) problems for the topic of fraction, *Asian Soc. Sci.*, vol 11, no. 21, pp. 133-142.
- Ambarawati, M., Mardiana, & Subanti, S. (2014). Profil proses berpikir kritis siswa kelas viii smp negeri 3 surakarta dalam memecahkan masalah pokok bahasan sistem persamaan linear dua variabel (spldv) ditinjau dari kecerdasan majemuk dan gender, *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, vol. 2, no. 9, pp. 984–994.
- Arbain, J., Azizah, N., & Sari, I. N. (2015). Pemikiran gender menurut para ahli : telaah atas pemikiran amina wadud muhsin, asghar ali engineer, dan mansour fakih, *SAWWAH*, vol. 11, no. 1, pp. 75–94.
- Ayarsha, R. (2016). *Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika berdasarkan kriteria watson*. Skripsi. Banten: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, [Online], <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33681/1/SKRIPSI%20LENGKAP.pdf> [diakses 20 Agustus 2021]
- Carvalho, R.G.G. (2016). Gender differences in academic achievement : The mediating role of personality. *Personality and Individual Differences*, vol. 94, pp. 2013–2015.
- Dewi, M. A. K., Trapsilasiwi, D., & Yudianto, E. (2019). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linier dua variabel berdasarkan kriteria watson ditinjau dari kemampuan matematika dan gender. *Kadikma*, 10(1): 56-67, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/11725> [diakses 20 Agustus 2021]
- Dilla, S.C., Hidayat, W., & Rohaeti, E. E. (2018). Faktor gender dan resiliensi dalam pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sma. *Journal Of Medives : Journal Of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, vol. 2, no. 1, pp. 129–136.
- Goodchild, S & Grevholm, B. (2007). An exploratory study of mathematics test results: what is the gender effect?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, pp. 161-182.
- Huljannah, M., Sugita, G., & Anggraini. (2015). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan dan identitas trigonometri berdasarkan kriteria watson di kelas x sma al-azhar palu. *AKSIOMA Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(2): 164-176.

- Kamariah. (2018). *Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal himpunan berdasarkan kriteria watson di kelas vii mts syekh yusuf sungguminasa kabupaten gowa*. Skripsi. Makassar: UIN Alauddin Makassar, [Online], <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/11725/> [diakses pada 21 Agustus 2021]
- Keitel. (2001). Social Justice and Mathematics Education Gender , Class , Ethnicity and the Politics of Schooling. *Book Reviews*, vol. 33, no. 6, pp. 187-191.
- Ketterlin, L. R., & Geller. (2009). Diagnostic assesments in mathematics to support instructional decision making. *A peer-reviewed electronic journal*. 14(6): 1-11.
- Manibuy, R., Mardiyana, & Saputro, D. R. S. (2014). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi solo pada kelas x sma negeri 1 plus di kabupaten nabire-papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(9): 933-945.
- Miles, M., B., Huberman, A., M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: a method sourcebook* (3rd ed.). Washington DC: Sage Publication. <https://books.google.co.id/books?id=p0wXBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Permatasari, R.A., Sugiarti, T., & Irvan, M. (2014). Analisis kesalahan berdasarkan kategori kesalahan menurut watson dalam menyelesaikan permasalahan perkalian dan pembagian pecahan siswa kelas v sdn tegal gede 01 error analysis based on categories of error according to watson in solving fractional multipl. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5.
- Prabowo, A. A. (2014). *Analisis kesalahan siswa kelas x sma 1 islam gamping yogyakarta dalam menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan bilangan berpangkat dan bentuk akar*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Putri, W. N. K. (2018). *Analisis kesalahan siswa dan faktor penyebabnya dalam menyelesaikan soal cerita menurut watson pokok bahasan pecahan*. Skripsi. Jember: Universitas Jember, [Online], <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/85927> [diakses pada 20 Agustus 2021]
- Saputri, R. R. (2019). *Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi fungsi berdasarkan kriteria watson ditinjau dari perbedaan gender siswa smp kelas VIII*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Siswandi, E., Sujadi, I., & Riyadi. (2016). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual pada materi segiempat berdasarkan analisis newman ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 4(7): 633-643.
- Smetackova, I. (2015). Gender stereotypes , performance and identification with math. *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 190, pp. 211–219
- Sunardi. (1995). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri analitika ruang berdasarkan taksonomi solo. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Malang.
- Ulifa, S.N. (2014). Hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi relasi. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*. ISSN : 2337 – 8166.

- Watson, J. (2006). *Pro oracle collaboration suite 10 g*. New York: Springer-Verlag. [Online]. <https://www.springer.com/de/book/9781590596791> [diakses 12 Juli 2021].
- Winarsih K. A., Sugiarti, T., & Khutobah. (2015). Analisis kesalahan siswa berdasarkan kategori kesalahan watson dalam menyelesaikan permasalahan pengolahan data siswa kelas vi sdn baletbaru 02 sukowono jember tahun pelajaran 2014/2015. *Artikel Ilmiah Mahasiswa. Jember: Fak. Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember*, [Online], 1(1): 1-5, <https://docplayer.info/33557935-Winarsih-et-al-analisis-kesalahan-siswa-berdasarkan-kategori-kesalahan-menurut-watson-dalam.html>, [diakses pada 21 Agustus 2021]
- Wijaya, A. A., & Masriyah. (2013). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi sistem persamaan linear dua variabel. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1). [Online]. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1453/baca-artikel>. [diakses 15 November 2020].
- Yuliana, D. (2016). *Deskripsi kesalahan siswa kelas vii smp pada materi operasi hitung pecahan campuran berdasarkan kriteria kesalahan watson*. Jawa Tengah: Skripsi Pendidikan Matematika, [Online], https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/9793/2/T1_202012008_Full%20text.pdf [diakses 20 Agustus 2021].