

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA TEOREMA PYTHAGORAS BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN

Puput Wali^{1*}, Tanwey Gerson Ratumanan², Wilmintjie Mataheru³

^{1,2,3} Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

*Email Corresponding author. puputwali2@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Ambon dalam menyelesaikan soal cerita matematika Teorema Pythagoras berdasarkan Prosedur Newman. Jenis penelitian, yaitu kualitatif dengan dukungan kuantitatif. Subjek dalam penelitian ini, yaitu 3 orang siswa yang dipilih dari 20 siswa dengan kriteria penilaian soal tes Teorema Pythagoras (Tinggi, Sedang dan rendah) dan pendapat guru mata pelajaran. Analisis data kuantitatif yang digunakan, yaitu menghitung hasil tes lalu mengklasifikasikannya ke dalam penilaian acuan patokan, sedangkan analisis data kualitatif terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan kesalahan siswa kategori tinggi, yaitu kesalahan memahami soal untuk soal nomor 1 dan nomor 3, dan kesalahan keterampilan proses untuk soal nomor 1 dan soal nomor 2. Kesalahan siswa kategori sedang, yaitu kesalahan memahami soal untuk ke tiga soal dan kesalahan keterampilan proses untuk soal nomor 1 dan soal nomor 2. Kesalahan siswa kategori rendah, yaitu kesalahan memahami soal untuk ke tiga soal, kesalahan transformasi soal untuk ke tiga soal, kesalahan keterampilan proses untuk soal nomor 1 dan soal nomor 3 dan kesalahan penulisan jawaban akhir untuk soal nomor 3.

Kata kunci: kesalahan siswa; prosedur newman; teorema pythagoras;

Abstract

This research aims to describe the students error of class VIII of SMP Negeri 21 Ambon in solving mathematical story problems with the Pythagorean Theorem based on the Newman's Procedure. This type of research, namely qualitative with quantitative support. Subjects in this study, namely 3 students who were selected from 20 students with the criteria for evaluating the Pythagorean Theorem test questions (High, Medium and Low) and the opinion of the subject teacher. Quantitative data analysis was used, namely calculating test results and then classifying them into benchmark reference assessments, while qualitative data analysis consisted of data reduction, data presentation and drawing conclusions. The results showed that the students errors were in the high category, namely errors in understanding the questions for questions number 1 and number 3, and processing skills errors for questions number 1 and problem number 2. Student errors in the medium category, namely errors in understanding the questions for the three questions and processing skills errors for question number 1 and question number 2. Low category student errors, namely errors in understanding the questions for the three questions, problem transformation errors for the three questions, process skills errors for question number 1 and question number 3 and errors in writing the final answer for question number 3.

Keywords: student error; newman's procedure; pythagorean theorem;



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu yang sangat penting untuk diajarkan kepada siswa demi meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Ayu, dkk (2020:173) berpendapat bahwa bagi siswa, mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang paling dianggap sulit dan membosankan, begitu juga bagi guru, matematika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk diajarkan kepada siswa. Salah satu alasan mengapa demikian, karena untuk mempelajari materi baru dalam matematika dibutuhkan suatu pengetahuan dan pemahaman penuh terkait materi-materi yang sudah dipelajari sebelumnya untuk mempelajari materi-materi baru.

Menurut Rangu, dkk (2022:164–65), dalam menyelesaikan soal matematika, masih terdapat siswa yang melakukan kesalahan. Penyebab kesalahan siswa beragam, yaitu tidak dapat memahami soal dengan baik, tidak terbiasa dengan soal yang diberikan, belum mampu mentransformasikan masalah dalam menyusun plangkah-langkah penyelesaian, kurang teliti, dan tidak bisa menyimpulkan hasil jawabannya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu analisis terhadap kesalahan yang dilakukan siswa untuk dapat mengetahui apa saja jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa.

Teorema Pythagoras merupakan salah satu materi pembelajaran dalam matematika. Rina & Bernard (2021:2837) mengatakan bahwa sejumlah konsep yang berhubungan dengan Teorema Pythagoras wajib dikuasai oleh siswa, sebab para siswa akan kesulitan apabila tidak mampu menguasai sejumlah konsep tersebut. Akan tetapi pada realitanya, masih terdapat banyak siswa yang menganggap materi Teorema Pythagoras merupakan materi yang sulit untuk dipelajari, karena masih belum optimalnya siswa dalam memahami konsep Teorema Pythagoras tersebut.

Lelboy, dkk (2021:11) mengatakan bahwa salah satu prosedur yang dapat digunakan untuk melakukan analisis terhadap kesalahan yang dilakukan oleh siswa, ialah Prosedur Newman. Menurut Karnasih (2015:43), Prosedur Newman menyatakan ada dua jenis rintangan yang menghambat siswa untuk mendapatkan jawaban yang benar dalam menyelesaikan soal cerita, yaitu masalah yang dihadapi saat membaca dan memahami konsep yang diungkapkan dalam tahap membaca dan memahami soal, dan permasalahan dalam proses perhitungan meliputi transformasi, keterampilan proses, dan penulisan kesimpulan.

Hasil penelitian oleh Rina & Bernard (2021:2843–44) menunjukkan bahwa ada beberapa kesalahan yang dialami siswa ketika melakukan penyelesaian soal teorema Pythagoras, yaitu (1) kurang begitu menguasai konsep ataupun prasyarat tentang teorema pythagoras; (2) kesalahan dalam menggunakan rumus Teorema Pythagoras; (3) kurangnya ketelitian dalam menghitung serta proses yang digunakan untuk melakukan penyelesaian soal yang kurang begitu tepat; (4) tidak membuat model matematika; dan (5) tidak memahami menyederhanakan bentuk akar kuadrat.

Adapun hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 21 Ambon, siswa banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika Teorema Pythagoras. Banyak siswa yang kesulitan dalam menerjemahkan maksud soal dan ketika sampai pada proses penyelesaian pun siswa masih merasa sulit dan bingung, sehingga pada akhirnya mereka banyak melakukan kesalahan di setiap langkah penyelesaian soal. Siswa di SMP Negeri 21 Ambon yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika Teorema Pythagoras biasanya pada tahap menentukan rumus yang harus digunakan,

menyelesaikan soal cerita sesuai dengan kaidah matematika dan menuliskan kesimpulan atas apa yang ditanyakan di dalam soal. Maka, masalah dalam penelitian, yaitu bagaimana kesalahan siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Ambon dalam menyelesaikan soal cerita matematika Teorema Pythagoras berdasarkan Prosedur Newman?

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini, yaitu penelitian kualitatif dengan dukungan kuantitatif. Data hasil tes Teorema Pythagoras disajikan dalam bentuk kuantitatif dan dianalisis secara kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Ambon dalam menyelesaikan soal cerita matematika Teorema Pythagoras berdasarkan Prosedur Newman. Sumber data dalam penelitian ini, yaitu siswa kelas VIII₂ SMP Negeri 21 Ambon yang berjumlah 20 siswa. Pada penelitian ini, siswa diberi 3 soal tes Teorema Pythagoras. Kemudian dipilih 3 siswa sebagai subjek penelitian yang masing-masing memenuhi kategori tinggi, sedang dan rendah berdasarkan Penilaian Acuan Patokan (PAP), pendapat guru dan kemampuan siswa untuk berkomunikasi dengan baik. Subjek yang terpilih diwawancarai untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika teorema Pythagoras berdasarkan Prosedur Newman. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini, yaitu menghitung hasil tes Teorema Pythagoras siswa menggunakan pedoman penskoran kemudian diklasifikasikan berdasarkan Patokan Acuan Penilaian (PAP) menurut Ratumanan & Laurens (2015:171). Sedangkan analisis data kualitatif, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Proses analisis data tes Teorema Pythagoras ini didasarkan pada tahapan Prosedur Newman dengan tujuan untuk menganalisis bagaimana kesalahan siswa ketika menyelesaikan soal cerita matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes, peneliti menggunakan penilaian acuan patokan menurut Ratumanan & Laurens (2015:171), maka keseluruhan nilai hasil tes siswa disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil tes siswa

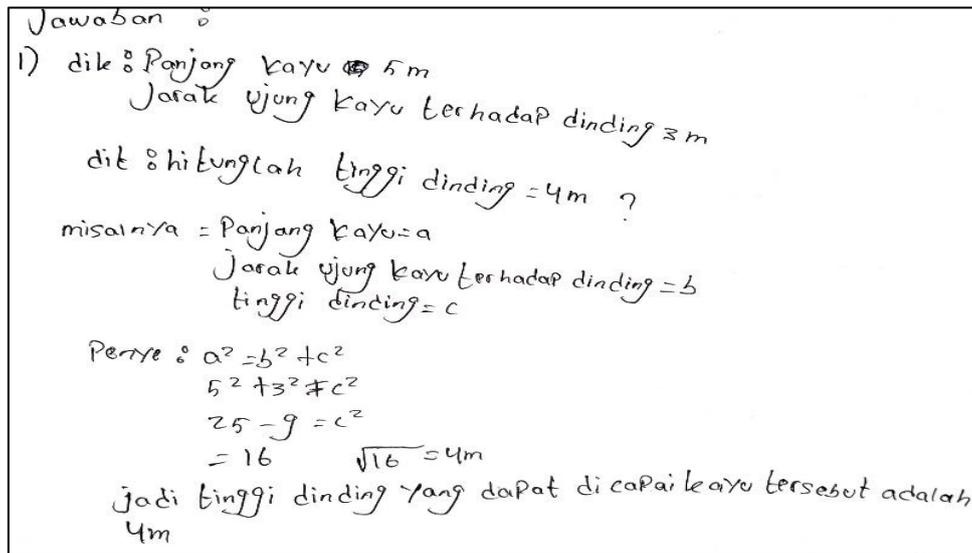
Interval	Kategori	Frekuensi
$x \geq 90$	Sangat Tinggi	0
$75 \leq x < 90$	Tinggi	1
$60 \leq x < 75$	Sedang	2
$40 \leq x < 60$	Rendah	4
$x < 40$	Sangat Rendah	13

Berikut ini analisis hasil tes dan cuplikan wawancara ketiga subjek yang dilihat dari indikator kesalahan siswa berdasarkan prosedur Newman pada materi Teorema Pythagoras.

1. Subjek R (Subjek kategori tinggi)

a. Soal nomor 1

Berikut ini hasil pekerjaan subjek R pada soal nomor 1 yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek R Soal Nomor 1

- ...
 P104 : “..., Rivalya bisa tidak menyebutkan atau menjelaskan informasi apa saja yang Rivalya peroleh dari soal?”
 R104 : “Diketahui panjang kayu itu 5 meter, jarak ujung kayu terhadap dinding 3 meter.”
 P105 : “Nah, menurut Rivalya masalah apa yang ditanyakan pada soal ini?”
 R105 : “Yang ditanyakan adalah hitunglah tinggi dinding.”
 ...
 P112 : “..., coba Rivalya jelaskan langkah-langkah yang sudah Rivalya tulis untuk mendapatkan hasilnya itu.”
 R112 : “ $a^2 = b^2 + c^2$ ”
 P113 : “Selanjutnya,”
 R113 : “ $5^2 + 3^2 = c^2$, jadi $25 - 9 = c^2$. $25 - 9 = 16$, jadi akar dari 16 adalah 4. Jadi tinggi dinding yang dapat dicapai kayu tersebut adalah 4 meter.”
 ...

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek R pada Gambar 4.1, kesalahan yang dilakukan subjek R, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*). Kesalahan memahami soal yang dilakukan subjek R, ialah tidak mengidentifikasi seluruh informasi yang diperoleh dari soal dengan tepat. Selanjutnya, kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek R, ialah keliru dalam tanda pengoperasian. Kesalahan yang dilakukan subjek R, yaitu pada bagian $\left(\frac{a^2=b^2+c^2}{5^2+3^2=c^2}\right)$, terlihat bahwa subjek R salah dalam menuliskan tanda operasi pada tahap ke-dua, kemudian subjek R juga melakukan kesalahan pada bagian $\left(\frac{25-9=c^2}{=16}\right)$, seharusnya subjek menuliskan $\left(\frac{c^2=16}{c=\sqrt{16}}\right)$.

Dari hasil wawancara dengan subjek R pada soal nomor 1, diketahui subjek tidak dapat menyebutkan seluruh informasi yang ada pada soal terlihat pada respons subjek R104. Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek dikarenakan subjek tidak menyadari adanya kekeliruan dalam langkah penyelesaian terlihat pada respons subjek R123.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek R pada soal nomor 1, maka dapat disimpulkan jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek R pada soal nomor 1, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*).

b. Soal nomor 2

Berikut ini hasil pekerjaan subjek R pada soal nomor 2 yang disajikan dalam Gambar 2.

2) dik : elsa berenang di sebuah kolam dengan panjang 12m
jika elsa berenang secara diagonal dan menempuh jarak 13m

dit : tentukan lebar kolam = ?

misalnya : Panjang kolam = k
Jarak kolam = l
lebar kolam = m

Penye : $l^2 = k^2 + m^2$
 $13^2 + 12^2 = m^2$
 $169 - 144 + m^2$
 $= 25m^2 \quad \sqrt{25} = 5m$

Jadi lebar kolam renang tersebut adalah 5m

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek R pada Soal Nomor 2

- ...
- P202 : "..., bisakah Rivalya menyebutkan atau menjelaskan informasi apa saja yang diperoleh dari soal?"
- R202 : "Bisa. Diketahui Elsa berenang di sebuah kolam dengan panjang 12 meter, jika elsa berenang secara diagonal dan menempuh jarak 13 meter."
- P203 : "..., menurut Rivalya masalah yang ditanyakan dari soal itu apa?"
- R203 : "Tentukan lebar koram, kolam."
- ...
- P207 : "..., bisa tidak Rivalya jelaskan langkah-langkah penyelesaian yang sudah Rivalya buat?"
- R207 : "Jadi, Elsa berenang di sebuah kolam dengan panjang 12 meter. Jika Elsa berenang secara diagonal dan menempuh jarak 13 meter. Jadi, $l^2 = k^2 + m^2$. Jadi, $13^2 + 12^2 = m^2$, $169 - 144 = \dots$ duap, 25. Jadi akar dari 25 adalah 5 meter."
- ...

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek R pada Gambar 4.2, kesalahan yang dilakukan subjek R, yaitu kesalahan keterampilan proses (*process skill*). Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek R, ialah keliru dalam tanda pengoperasian, juga pada langkah-langkah penyelesaian. Kesalahan yang dilakukan subjek R, yaitu pada tahap ($\frac{l^2 = k^2 + m^2}{13^2 + 12^2 = m^2}$), terlihat bahwa subjek R salah dalam menuliskan tanda operasi pada tahap ke-dua. Selanjutnya subjek R juga melakukan

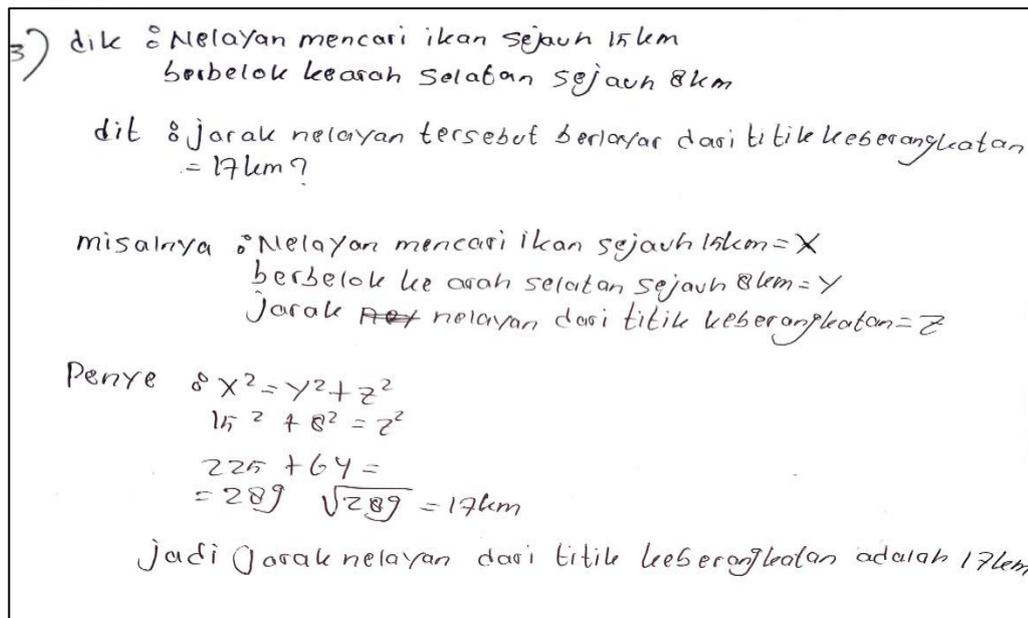
kesalahan pada $\left(\begin{array}{l} 13^2+12^2=m^2 \\ 169-144+m^2 \\ =25m^2 \\ \sqrt{25}=5 \end{array} \right)$, pada baris ke-dua, tanda (+) seharusnya diganti dengan tanda (=), kemudian pada baris ke-empat seharusnya ditulis ($m^2 = 25$) dan pada baris terakhir seharusnya ditulis ($m = \sqrt{25}$).

Dari hasil cuplikan wawancara dengan subjek R pada soal nomor 2, subjek dapat menyebutkan seluruh informasi yang ada pada soal (memahami soal), terlihat pada respons subjek R202. Selanjutnya, pada tahap keterampilan proses, subjek mampu menjelaskan dengan baik namun subjek tidak menyadari adanya kekeliruan pada langkah-langkah penyelesaiannya, terlihat pada respons subjek R207.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek R pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek R pada soal nomor 2, yaitu kesalahan keterampilan proses (*process skill*).

c. Soal nomor 3

Berikut ini hasil pekerjaan subjek R pada soal nomor 3 yang disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek R Soal Nomor 3

- ...
- P302 : "..., apakah Rivalya bisa menyebutkan atau menjelaskan informasi apa saja yang diperoleh dari soal?"
- R302 : "Iya. Diketahui, nelayan mencari ik... nelayan mencari ikan sejauh 15 kilometer, berbelok ke arah selatan sejauh 8 kilometer."
- P303 : "Menurut Rivalya masalah apa yang ditanyakan dari soal tersebut?"
- R303 : "Masalah yang ditanyakan oleh soal tersebut adalah jarak nelayan tersebut berangkat dari titik keberangkatan."
- ...
- P307 : "..., dapatkah Rivalya menjelaskan langkah-langkah yang sudah Rivalya tulis?"
- R307 : "Iya."
- P308 : "Coba tolong dijelaskan."

R308 : “Nelayan mencari ikan sejauh 15 kilometer, berbelok ke arah selatan sejauh 8 kilometer. Jadi, $x^2 = y^2 + z^2$. $15^2 + 8^2 = z^2$, $225 + 64 = 289$, akar dari 289 adalah 17 kilometer.”

...

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek R pada Gambar 4.3 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*). Kesalahan memahami soal yang dilakukan subjek R, ialah tidak mengidentifikasi seluruh informasi dari soal dengan tepat.

Dari hasil cuplikan wawancara dengan subjek R pada soal nomor 3, subjek belum mampu mengidentifikasi seluruh informasi yang ada pada soal terlihat pada respons subjek R302, namun subjek mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan baik dan benar terlihat pada respons subjek R308.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek R, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek R pada soal nomor 3, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*).

2. Subjek I (Subjek kategori sedang)

a. Soal nomor 1

Berikut ini hasil pekerjaan subjek I pada soal nomor 1 yang disajikan dalam Gambar 4.

di Ki
 1. panjang kayu = 5m
 jarak ujung bawah kayu = 3m
 dit:
 tinggi dinding yg dicapai kayu = ?

$$penyelesaian: a^2 = b^2 + c^2$$

$$5^2 + 3^2 = c^2$$

$$25 + 9 = c^2$$

$$25 + 9 = c^2$$

$$34 = c^2$$

$$c = \sqrt{34} = 4$$
 jadi tinggi dinding yg dapat dicapai kayu = 4m
 misalkan: panjang = a
 jarak = b
 tinggi = c

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek I Soal Nomor 1

...

P104 : “..., apakah Isral bisa menyebutkan atau menjelaskan informasi apa saja yang diperoleh dari soal?”

I104 : “Bisa. Oke jadi disini, dari soal itu yang saya dapat itu adalah panjang kayunya itu 5 meter, kemudian jarak ujung bawah kayu terhadap dinding itu 3 meter.”

...

P109 : “..., bisakah Isral menjelaskan langkah-langkah yang sudah Isral buat?”

I109 : “Bisa.”

P110 : “Oke, tolong jelaskan.”

I110 : “Jadi disini, $a^2 = b^2 + c^2$. $c = 5^2 + 3^2$, $c^2 = 25 + 9$, $25 + 9 = 34$. c sama dengan akar dari 34, akar dari 34 sama dengan 4.”

...

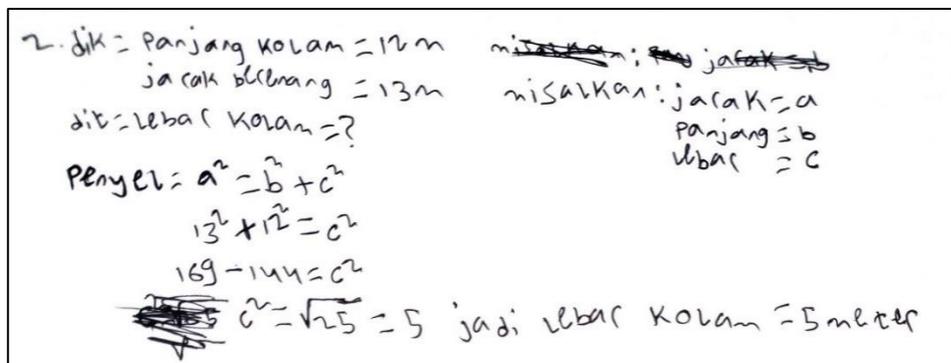
Berdasarkan hasil pekerjaan subjek I pada Gambar 4.4 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek I, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*). Kesalahan memahami soal yang dilakukan subjek I pada nomor 1, ialah tidak mengidentifikasi seluruh informasi dari soal dengan tepat. Selanjutnya kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek I, ialah keliru dalam tanda pengoperasian. Kesalahan yang dilakukan subjek I pada tahap keterampilan proses, yaitu pada $(a^2 = b^2 + c^2)$, terlihat bahwa subjek I salah dalam menuliskan tanda operasi pada tahap ke-dua (seharusnya tanda (+) diubah menjadi tanda (-)), subjek I juga melakukan kesalahan pada bagian $(\frac{25-9=c^2}{16})$, seharusnya pada baris ke-dua, subjek I menuliskan $(c^2 = 16)$.

Dari hasil cuplikan wawancara di atas, pada tahap memahami soal subjek belum mampu menyebutkan seluruh informasi yang diperoleh dari soal dengan tepat, terlihat pada respons subjek I104. Kemudian pada tahap keterampilan proses, subjek I melakukan kesalahan pada bagian $(c = 5^2 + 3^2)$, seharusnya variabel c dikuadratkan untuk bisa melanjutkan proses berikutnya dengan benar, terlihat pada respons subjek I110.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek I pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek I pada soal nomor 1, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*).

b. Soal nomor 2

Berikut ini hasil pekerjaan subjek I pada soal nomor 2 yang disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pekerjaan Subjek I Soal Nomor 2

...
 P202 : "..., dapatkah Isral menyebutkan atau menjelaskan informasi apa saja yang diperoleh?"

I202 : "Iya bisa. Jadi, panjang kolamnya itu 12 meter, kemudian jarak Elsa berenang secara diagonal itu 13 meter."

...
 P207 : "..., sekarang dapatkan Isral menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang sudah dibuat?"

I207 : "Jadi, $a^2 = b^2 + c^2$. $c^2 = 13^2 + 12^2$, $13^2 = 169$, $12^2 = 144$, $c^2 = 169 - 144$, $169 - 144 = 25$, c^2 sama dengan akar dari 25, akar dari 25 sama dengan 5."

...

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek I pada Gambar 4.5 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek I, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*). Kesalahan yang dilakukan subjek I pada tahap memahami soal, ialah subjek tidak mengidentifikasi seluruh informasi yang ada pada soal. Sedangkan pada tahap keterampilan proses, kesalahan yang dilakukan subjek, yaitu pada $\left(\frac{a^2=b^2+c^2}{13^2+12^2=c^2}\right)$, terlihat bahwa subjek I salah dalam menuliskan tanda operasi pada tahap ke-dua (seharusnya tanda (+) diubah menjadi tanda (-)).

Dari hasil cuplikan wawancara di atas, subjek I belum mampu menyebutkan informasi yang diperoleh dengan tepat, terlihat pada respons subjek I104. Sedangkan pada tahap keterampilan proses, subjek I belum mampu menggunakan simbol dengan tepat, terlihat pada respons subjek I110.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek I pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek I pada soal nomor 2, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*).

c. Soal nomor 3

Berikut ini hasil pekerjaan subjek I pada soal nomor 3 yang disajikan dalam Gambar 6.

3. dik: berlayar ke arah barat: 15 km misalkan ke barat ~~x~~
 berbelok " selatan = 8 km ke selatan = y
 dit: titik keblang katan = ? titik keblang katan = z

$$\text{Penyelesaian: } x^2 = y^2 + z^2$$

$$15^2 + 8^2 = z^2$$

$$225 + 64 = \sqrt{289} = 17$$

jadi titik keblang katan kapal = 17 km

Gambar 6. Hasil Pekerjaan Subjek I Soal Nomor 3

...
 P302 : "..., dapatkah Isral menyebutkan atau menjelaskan informasi apa yang diperoleh dari soal nomor 3?"

I302 : "Jadi, kapalnya itu berlayar ke arah barat sejauh 15 kilometer, kemudian dia berbelok ke arah selatan sejauh 8 kilometer."

...
 P306 : "..., bisakah Isral menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang sudah dibuat?"

I306 : "Iya. Jadi $x^2 = y^2 + z^2$. $z^2 = 15^2 + 8^2$, $15^2 = 225$, $8^2 = 64$, $z^2 = 225 + 64 = 289$. z^2 sama dengan akar dua ratus.... 289, akarnya itu adalah 17."

...
 Berdasarkan hasil pekerjaan subjek I pada Gambar 4.6 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek I, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*). Adapaun kesalahan subjek pada tahap memahami soal, ialah subjek tidak mengidentifikasi seluruh informasi yang diperoleh dengan tepat. Sedangkan pada tahap-tahap berikutnya, subjek I sudah mampu menyelesaikannya dengan benar.

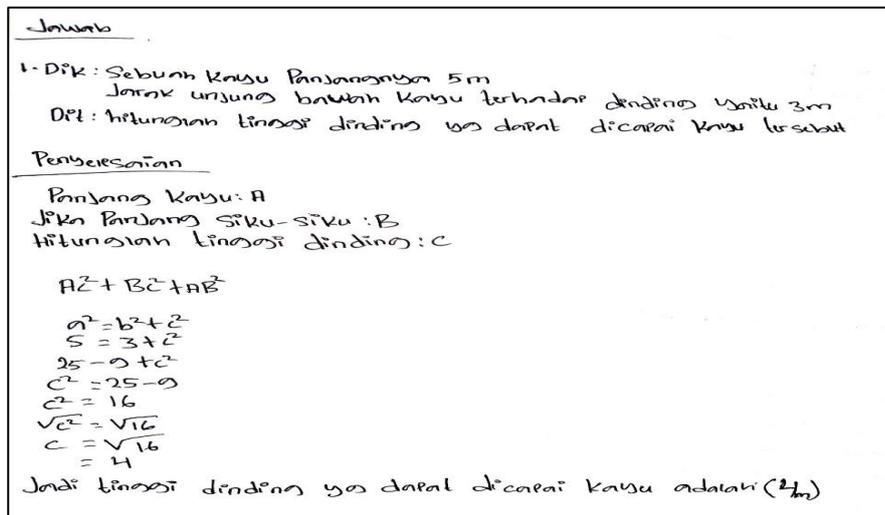
Dari hasil cuplikan wawancara di atas, subjek I belum mampu menyebutkan seluruh informasi yang diperoleh dari soal, terlihat pada respons subjek I302. Sedangkan pada tahap transformasi soal, subjek I mampu melakukan pemisalan dengan tepat. Selanjutnya pada tahap keterampilan proses, subjek I mampu menjelaskan setiap langkah-langkah penyelesaian dengan tepat. Kemudian pada tahap penulisan jawaban akhir, subjek I mampu menyebutkan kesimpulan sesuai dengan apa yang ditanyakan di dalam soal, walaupun pada lembar hasil pekerjaan, kesimpulan yang ditulis subjek I kurang lengkap.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek I pada soal nomor 3, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek I pada soal nomor 3, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*).

3. Subjek ALS (Subjek kategori rendah)

a. Soal nomor 1

Berikut ini hasil pekerjaan subjek ALS pada soal nomor 1 yang disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pekerjaan Subjek ALS Soal Nomor 1

- ...
- P104 : "..., bisakah Amira menjelaskan atau menyebutkan informasi apa yang diperoleh dari soal?"
- ALS104 : "Bisa."
- P105 : "Oke, apa informasinya?"
- ALS105 : "Sebuah kayu panjangnya 5 meter, jarak ujung bawah kayu terhadap dinding yaitu 3 meter."
- P106 : "..., apa yang ditanyakan dari soal?"
- ALS106 : "Hitunglah tinggi dinding yang dapat dicapai kayu tersebut."
- P107 : "Dari soal ini, bagaimana cara Amira menyelesaikan soalnya?"
- ALS107 : "Panjang kayu A, jika panjang si... jika panjang siku-siku B, hitunglah tinggi dinding C."
- ...
- P110 : "Dapatkah Amira menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang sudah Amira buat?"
- ALS110 : "Bisa."

- P111 : “Oke, tolong jelaskan.”
 ALS111 : “ $AC^2 + BC^2 + AB^2$, A^2 sama dengan B^2 , $B^2 + C^2 \cdot 5 = 3 + C^2$, $25 - 9 + C^2 \cdot C^2 = 25 - 9$, $C^2 = 16$, akar dari C^2 sama dengan akar 16, $C = \sqrt{16} = 4$.”
 P112 : “..., apakah Amira yakin langkah-langkah penyelesaian yang Amira buat sudah benar?”

...

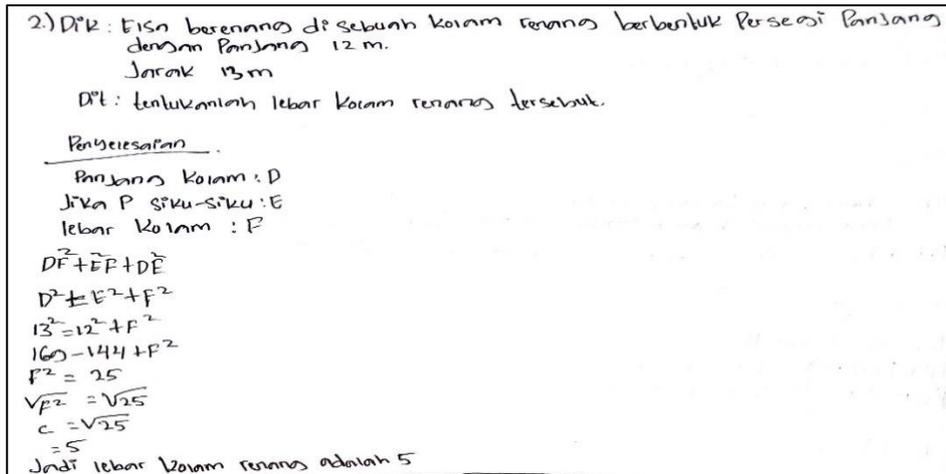
Berdasarkan hasil pekerjaan subjek ALS pada gambar 4.7 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek ALS, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*), kesalahan transformasi soal (*transformation*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*). Adapun kesalahan subjek pada tahap memahami soal, ialah subjek tidak mengidentifikasi seluruh informasi yang diperoleh dengan tepat. Kemudian pada tahap transformasi soal, kesalahan yang dilakukan subjek ALS, ialah tidak menuliskan rumus dengan tepat sesuai dengan pemisalan yang subjek tulis ($AC^2 + BC^2 + AC^2$). Sedangkan pada tahap keterampilan proses, kesalahan yang dilakukan subjek ALS, yaitu pada bagian $\left(\begin{matrix} a^2=b^2+c^2 \\ 5=3+c^2 \end{matrix}\right)$, terlihat bahwa pada baris ke-dua subjek tidak mengkuadratkan angka 5 dan 3 sesuai rumus yang subjek tulis pada baris pertama.

Dari hasil cuplikan wawancara dengan subjek ALS pada soal nomor 1, kesalahan yang dilakukan subjek, yaitu tidak dapat menyebutkan seluruh informasi yang diperoleh dari soal, terlihat pada respons subjek ALS105. Kemudian pada tahap keterampilan proses, diketahui bahwa subjek mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, namun subjek tidak menyadari adanya kesalahan pada tahap transformasi soal, yaitu pada rumus yang subjek ALS sebutkan (rumus yang digunakan tidak sesuai dengan pemisalan yang subjek sebutkan), terlihat pada respons subjek ALS107 dan ALS111. Selain itu, subjek juga tidak menyadari adanya kekeliruan ketika subjek mensubstitusi nilai dari variabel-variabel yang subjek misalkan terlihat pada respons subjek ALS111.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek ALS pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek ALS pada soal nomor 1, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*), kesalahan transformasi soal (*transformation*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill*).

b. Soal nomor 2

Berikut ini hasil pekerjaan subjek ALS pada soal nomor 2 yang disajikan dalam Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pekerjaan Subjek ALS Soal Nomor 2

- ...
- P202 : "..., informasi apa saja yang Amira peroleh dari soal ini?"
- ALS202 : "Elsa berenang di sebuah kolam renang berbentuk persegi panjang dengan panjang 12 meter, jarak adalah 13 meter."
- P203 : "..., menurut Amira masalah apa yang ditanyakan dari soal ini?"
- ALS203 : "Tentukanlah lebar kolam renang tersebut."
- P204 : "Bagaimana cara Amira menyelesaikan soal nomor 2?"
- ALS204 : "panjang kolam sama... panjang kolam D, jika panjang siku-siku E, lebar kolam V."
- ...
- P207 : "..., dapatkah Amira menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang sudah dibuat?"
- ALS207 : "Iya."
- P208 : "Oke, tolong jelaskan."
- ALS208 : " $DF^2 + EF^2 + DE^2$, $D^2 + E^2 + F^2$, $13^2 = 12^2 + F^2$, $169 - 144 + F^2$. $F^2 = 25$, $\sqrt{F^2} = \sqrt{25}$, $C = 25$, $C = \sqrt{25} = 5$."
- ...

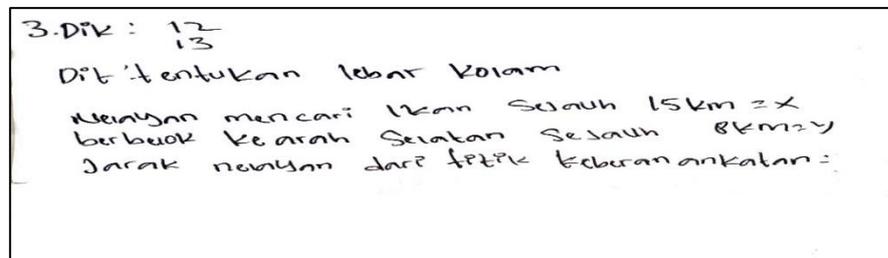
Berdasarkan hasil pekerjaan subjek ALS pada gambar 4.8 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek ALS pada soal nomor 2, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan transformasi soal (*transformation*). Adapaun kesalahan subjek pada tahap memahami soal, ialah subjek tidak mengidentifikasi seluruh informasi yang diperoleh dengan tepat. Kemudian pada tahap transformasi soal, kesalahan yang dilakukan subjek ALS, ialah tidak menuliskan rumus dengan tepat sesuai dengan pemisalan yang subjek tulis ($DE^2 + EF^2 + DE^2$).

Dari cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek ALS tidak menyadari kesalahan yang subjek lakukan pada tahap memahami soal, terlihat pada respons subjek ALS202 dan tahap transformasi soal, terlihat pada respons subjek ALS204 dan ALS208. Subjek ALS tidak dapat mengidentifikasi seluruh informasi yang ada pada soal secara tepat dan tidak menuliskan rumus sesuai dengan pemisalan yang subjek buat.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek ALS pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek ALS pada soal nomor 2, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*) dan kesalahan transformasi soal (*transformation*).

c. Soal nomor 3

Berikut ini hasil pekerjaan subjek ALS pada soal nomor 3 yang disajikan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pekerjaan Subjek ALS Soal Nomor 3

- ...
- P302 : "..., informasi apa saja yang Amira peroleh dari soal ini?"
- ALS302 : "Em... karna buru-buru jadi belum sempat ditulis."
- P303 : "Lalu menurut Amira masalah apa yang ditanyakan dari soal ini?"
- ALS303 : "Tentukan lebar kolam tersebut."
- P304 : "Nah, bagaimana cara Amira menyelesaikan soal ini?"
- ALS304 : "Nelayan mencari ikan sejauh 15 kilometer = x, berbelok ke arah selatan sejauh 8 kilometer = y, jarak nelayan dari titik keberangkatan = P."
- ...
- P306 : "..., apakah Amira yakin pemisalan yang sudah dibuat ini sudah bisa membantu Amira menyelesaikan soalnya?"
- ALS306 : "Yakin."
- P307 : "Yakin, cuma belum terselesaikan?"
- ALS307 : "Iya."
- P308 : "Kenapa belum bisa diselesaikan sampai habis?"
- ALS308 : "Karena, waktunya sudah itu, sudah mepet."
- ...

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek ALS pada gambar 4.9 di atas, kesalahan yang dilakukan subjek ALS pada soal nomor 3, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*), kesalahan transformasi soal (*transformation*), kesalahan keterampilan proses (*process skill*) dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Adapaun kesalahan subjek pada tahap memahami soal, ialah subjek tidak mengidentifikasi seluruh informasi yang diperoleh dengan tepat. Kemudian pada tahap transformasi soal, kesalahan yang dilakukan subjek ALS, ialah tidak menuliskan pemisalan dengan tepat dan tidak menuliskan rumus, sehingga pada akhirnya subjek ALS melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir.

Dari hasil cuplikan wawancara dengan subjek ALS pada soal nomor 3, kesalahan yang dilakukan subjek, yaitu tidak mengidentifikasi informasi yang diperoleh dari soal (kesalahan memahami soal) terlihat pada respons subjek ALS302, tidak menyebutkan pemisalan dengan tepat dan tidak menuliskan rumus (kesalahan transformasi soal) terlihat pada respons subjek ALS304, tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian (kesalahan keterampilan proses) dan tidak menuliskan kesimpulan (kesalahan penulisan jawaban akhir).

Berdasarkan hasil pekerjaan dan cuplikan wawancara dengan subjek ALS pada soal nomor 3, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan subjek ALS

pada soal nomor 3, yaitu kesalahan memahami soal (*comprehension*), kesalahan transformasi soal (*transformation*), kesalahan keterampilan proses (*process skill*), kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*).

Berdasarkan analisis hasil tes dan hasil cuplikan wawancara, maka rekapan hasil kesalahan ke 3 subjek disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisis hasil tes dan hasil cuplikan wawancara

Subjek	Indikator Kesalahan Siswa Berdasarkan Prosedur Newman			Kesimpulan
	Soal Nomor 1	Soal Nomor 2	Soal Nomor 3	
R	<p>1. Kesalahan memahami soal (<i>Comprehensio</i>) Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat</p> <p>2. Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat</p>	<p>Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat</p>	<p>Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat</p>	<p>Subjek R melakukan kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) pada soal nomor 1 dan soal nomor 3, yaitu menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat. Kemudian subjek R melakukan kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) pada soal nomor 1 dan soal nomor 2, yaitu terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat.</p>
I	<p>1. Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat</p> <p>2. Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat</p>	<p>1. Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat</p> <p>2. Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat</p>	<p>Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat</p>	<p>Subjek I melakukan kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) pada ke tiga soal, yaitu menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat dan subjek I melakukan kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) pada soal nomor 1 dan soal nomor 2, yaitu terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat.</p>
ALS	<p>1. Kesalahan memahami soal (<i>Comprehensio</i>) Menuliskan apa yang diketahui</p>	<p>1. Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>)</p>	<p>1. Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>)</p>	<p>Subjek ALS melakukan kesalahan memahami soal (<i>Comprehension</i>) pada ke tiga soal, yaitu</p>

namun tidak tepat	Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat	Menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat	menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat. Kemudian subjek ALS melakukan kesalahan transformasi soal (<i>Transformation</i>) pada soal nomor 1 dan soal nomor 2, yaitu terdapat pemisalan, tetapi rumus yang digunakan kurang tepat
2. Kesalahan transformasi soal (<i>Transformatio</i>)	2. Kesalahan transformasi soal (<i>Transformat ion</i>)	2. Kesalahan transformasi soal (<i>Transformati on</i>)	
Terdapat pemisalan, tetapi rumus yang digunakan kurang tepat	Terdapat pemisalan, tetapi rumus yang digunakan kurang tepat	Terdapat pemisalan, tetapi tidak ada penulisan rumus atau rumus yang digunakan kurang tepat	
3. Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>)		3. Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>)	
Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat		Tidak ada langkah penyelesaian	
		4. Kesalahan penulisan jawaban akhir (<i>encoding</i>)	
		Tidak menuliskan kesimpulan	melakukan kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill</i>) pada soal nomor 1, yaitu Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat dan pada soal nomor 3, yaitu tidak ada langkah penyelesaian dan subjek ALS melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir (<i>encoding</i>), yaitu tidak menuliskan kesimpulan.

KESIMPULAN

Subjek R melakukan kesalahan memahami soal (*Comprehension*) pada soal nomor 1 dan soal nomor 3, yaitu menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat. Kemudian subjek R melakukan kesalahan keterampilan proses (*Process Skill*) pada soal nomor 1 dan soal nomor 2, yaitu terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat.

Subjek I melakukan kesalahan memahami soal (*Comprehension*) pada ke tiga soal, yaitu menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat dan subjek I melakukan kesalahan keterampilan proses (*Process Skill*) pada soal nomor 1 dan soal nomor 2, yaitu terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat.

Subjek ALS melakukan kesalahan memahami soal (*Comprehension*) pada ke tiga soal, yaitu menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat. Kemudian subjek ALS melakukan kesalahan transformasi soal (*Transformation*) pada soal nomor 1 dan soal nomor 2, yaitu terdapat pemisalan, tetapi rumus yang digunakan kurang tepat dan soal

nomor 3, yaitu terdapat pemisalan, tetapi tidak ada penulisan rumus atau rumus yang digunakan kurang tepat. Kemudian subjek ALS melakukan kesalahan keterampilan proses (*Process Skill*) pada soal nomor 1, yaitu Terdapat langkah penyelesaian tetapi kurang tepat dan pada soal nomor 3, yaitu tidak ada langkah penyelesaian dan subjek ALS melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*), yaitu tidak menuliskan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, Yuliana Chandra Dewi Setianing, Putu Suarniti Noviantari, dan I. Ketut Suwija. 2020. "ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN DI KELAS X MIPA 4 SMAN 5 DENPASAR." *Maharaswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHAENDIKA)* 172–80.
- Karnasih, Ida. 2015. "Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematika (Newman's Error Analysis in Mathematical Word Problems)." *Jurnal PARADIKMA* 8:37–51.
- Lelboy, Natalia Emanuela, Selestina Nahak, dan Justin Eduardo Simarmata. 2021. "ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL." *MES: Journal of Mathematics Education and Science* 7(1).
- Rangu, Martinus Darto, I. Made Dharma Atmaja, dan Putu Suarniti Noviantari. 2022. "ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI SPLDV BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN DI KELAS VIIIA SMP NEGERI 7 DENPASAR." *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)* 2(2):163–78.
- Ratumanan, T. G., dan Th Laurens. 2015. *Penilaian Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan*.
- Rina, dan Martin Bernard. 2021. "Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 05(03):2836–45.