

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Data

#### 4.1.1 Deskripsi Data Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen tipe kepribadian DISC untuk mengetahui kepribadian siswa, lembar soal matematika pada materi matriks untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, serta instrumen pedoman wawancara berupa serangkaian pertanyaan untuk menyelidiki kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa tipe kepribadian *compliance* dalam menyelesaikan soal matematika pada materi matriks.

Instrumen tipe kepribadian DISC disebut juga dengan tes profil DISC yang digunakan untuk mengetahui tipe kepribadian siswa. Tes profil DISC diadopsi dari buku *The DISC Codes* (Shin, 2013). Instrumen Tes profil DISC ini tidak dilakukan proses validasi lagi karena sudah mengalami sejumlah pengujian. Validitas DISC atau *Perdictive validity* tergolong tinggi yaitu 0.89 dengan SD 0.065. Tingkat keakuratan DISC juga tergolong tinggi yaitu bergerak dalam 83% s.d 95%. Sedangkan untuk *Pearson Product Moment Coeficient Correlation Disc* yaitu 0.728 (*Dominance*), 0,645 (*Infuence*), 0.73 (*Steadiness*), dan 0.55 (*Compliance*) (Fitri, 2012:3).

Instrumen lain yang juga digunakan adalah instrumen soal matematika yang disusun dalam bentuk soal uraian atau *essay* yaitu soal materi matriks kelas XI dan terdiri dari 2 buah soal. Untuk mengukur kesahihan dan kevalidan instrumen soal maka peneliti melakukan validasi terhadap instrumen soal tersebut. Pada lembar validasi, terdapat 3 kriteria yang dinilai oleh validator sesuai pendapat Hendriana dan Soemarmo (2014:57), meliputi penilaian terhadap konstruksi soal, penilaian terhadap bahasa, serta penilaian terhadap materi. Dimana masing-masing kriteria terdiri atas sub-sub kriteria, dan untuk setiap sub kriteria penilaian ini diberi skala penilaian yang dituangkan dalam bentuk penilaian Gutman berupa pernyataan setuju (s), kurang setuju (ks) dan tidak setuju (ts). Lembar soal matematika telah divalidasi oleh dua orang ahli matematika/pendidikan matematika dan satu orang guru matematika SMK.

Hasil penilaian dari dosen atau ahli matematika terhadap validasi instrumen lembar soal matematika adalah instrumen tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian dengan beberapa perbaikan yaitu penulisan disesuaikan dengan EYD, kesesuaian bahasa yang digunakan agar tidak menimbulkan makna ganda. Sedangkan dari guru matematika perbaikan dalam instrumen penelitian adalah perlu disesuaikan bentuk soal dengan kemampuan dan penguasaan materi yang dimiliki oleh siswa.

Selanjutnya, instrumen pedoman wawancara dalam penelitian ini juga divalidasi oleh validasi ahli (dosen ahli) dan guru matematika agar instrumen tersebut sah dan data yang diperoleh sesuai dengan harapan. Pada lembar validasi, terdapat 3 kriteria yang dinilai oleh validator sesuai pendapat Hendriana dan Soemarmo (2014:57), meliputi penilaian terhadap konstruksi pedoman wawancara, penilaian terhadap penggunaan bahasa, serta penilaian terhadap materi wawancara. Dimana

masing-masing kriteria terdiri atas sub-sub kriteria, dan untuk setiap sub kriteria penilaian ini diberi skala penilaian yang dituangkan dalam bentuk penilaian Gutman berupa pernyataan setuju (s), kurang setuju (ks) dan tidak setuju (ts).

Hasil penilaian dari dosen matematika dan guru matematika terhadap validasi instrumen pedoman wawancara adalah instrumen tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Namun dengan beberapa perbaikan diantaranya adalah pertanyaan yang digunakan disesuaikan dengan indikator kesalahan dan bahasa pertanyaan yang digunakan harus dapat dipahami dan dimengerti oleh siswa. Setelah proses validasi dilakukan diperoleh penilaian terhadap pedoman wawancara berdasarkan konstruksi pedoman wawancara, penggunaan bahasa, dan materi wawancara, juga dinyatakan setuju oleh validator. Selanjutnya, instrumen tersebut digunakan peneliti dalam melakukan penelitian dikelas XI AV2 SMK N 3 Kota Jambi.

#### **4.1.2 Deskripsi Data Hasil Tes Kepribadian DISC**

Dalam rangka menganalisis kesalahan siswa tipe kepribadian *compliance* dalam menyelesaikan soal matematika, maka terlebih dahulu dilakukan tes kepribadian untuk memilih siswa sebagai subjek penelitian kepada siswa kelas XI AV2 SMK N 3 Kota Jambi. Tes ini dilakukan pada tanggal 21 November 2017 kepada 26 siswa di kelas XI AV2 SMK N 3 Kota Jambi.

Tes profil DISC ini terdiri dari 24 kelompok pernyataan, dimana setiap kelompok terdiri dari 4 pernyataan. Adapun langkah-langkah untuk mengetahui kepribadian seseorang berdasarkan tes profile DISC seperti yang dikemukakan oleh Shin (2013) yaitu dari setiap kelompok pernyataan, siswa harus memilih 1 pernyataan

yang mewakili sifat siswa (M=Most) dan 1 pernyataan yang paling bertentangan dengan sifat siswa (L=Least). Jawaban siswa tersebut akan dicocokkan sesuai dengan tipe kepribadian DISC dan akan dipindahkan ke dalam grafik DISC. Grafik DISC terdiri dari 2 grafik yaitu grafik I (*most*) dan grafik II (*least*). Dari masing-masing grafik akan terlihat skor yang diperoleh oleh siswa disetiap tipe kepribadian. Skor tertinggi pada satu tipe kepribadian menunjukkan tipe yang sesuai dengan kepribadian siswa. Menurut Shin (2013:68) grafik I menunjukkan perilaku adaptasi seseorang untuk bertahan terhadap kondisi yang ada. Sedangkan grafik II menunjukkan sifat natural seseorang dan relatif konstan tidak berubah. Berdasarkan penelitian terhadap hasil tes kepribadian DISC siswa kelas XI AV2 SMK N Kota Jambi, diperoleh hasil yaitu 3 siswa *dominance*, 2 siswa *influence*, 6 siswa *steady*, 7 siswa *compliance*, dan 8 siswa merupakan perpaduan dari 2 tipe kepribadian.

Persentase keseluruhan hasil tes kepribadian DISC siswa kelas XI AV2 dapat dilihat pada tabel 4.1

**Tabel 4.1** Persentase Perolehan Hasil Tes Kepribadian Siswa

| <b>Tipe Kepribadian</b> | <b>Frekuensi</b> | <b>Persentase</b> |
|-------------------------|------------------|-------------------|
| <i>Dominance</i>        | 3                | 11,54%            |
| <i>Influence</i>        | 2                | 7,69%             |
| <i>Steady</i>           | 6                | 23,07%            |
| <i>Compliance</i>       | 7                | 26,92%            |
| Perpaduan 2 tipe        | 8                | 30,76%            |
| Total                   | 26               | 100%              |

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh siswa memiliki tipe kepribadian *compliance* yaitu sebesar 26,92% dari jumlah siswa di kelas XI AV2 yang terdiri dari 7 orang siswa. Selanjutnya dari 7 orang siswa tersebut akan diambil siswa dengan kepribadian *compliance* dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Hasil tersebut dilihat dari jawaban

subjek dengan mencocokkan skor dan karakteristik siswa kepribadian *compliance* secara teoritis.

Berdasarkan hasil tes profile DISC, dari 7 siswa dengan tipe kepribadian *compliance* diperoleh 5 orang siswa yang memiliki tipe kepribadian *compliance* dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Subjek yang dipilih adalah subjek dengan kedua grafik *most* dan *least* pada tipe *compliance* nya memiliki kategori tinggi atau sangat tinggi. Subjek yang memiliki kategori sedang atau rendah tidak dipilih peneliti dengan alasan subjek tersebut dapat dipengaruhi tipe selain *compliance* sehingga peneliti tidak mendapatkan hasil yang optimal saat melakukan penelitian. Oleh karena itu, 5 orang siswa dengan tipe *compliance* tinggi dan sangat tinggi dapat dijadikan subjek penelitian dan dapat diberi pengkodean sebagai berikut:

KC1 = Subjek Kepribadian *Compliance* pertama

KC2 = Subjek Kepribadian *Compliance* kedua

KC3 = Subjek Kepribadian *Compliance* ketiga

KC4 = Subjek Kepribadian *Compliance* keempat

KC5 = Subjek Kepribadian *Compliance* kelima

#### **4.1.3 Deskripsi Data Hasil Tes Soal Matematika Materi Matriks dan Pedoman Wawancara Mengetahui Jenis Kesalahan Siswa**

Setelah didapat 5 orang subjek penelitian, selanjutnya subjek tersebut diberikan lembar soal tes matematika materi matriks yang terdiri dari 2 soal yang telah divalidasi oleh 2 orang ahli matematika/pendidikan matematika dan guru mata pelajaran matematika serta soal tersebut telah dinyatakan valid. Subjek diberikan lembar soal matematika pada tanggal 28 November 2017. Waktu yang dibutuhkan untuk

mengerjakan soal adalah 60 menit. Tes tersebut dilakukan saat jam pelajaran matematika di ruang kelas XI AV2 SMK N 3 Kota Jambi dengan alasan materi pelajaran semester tersebut sudah selesai dan jika dilaksanakan di luar jam pelajaran siswa cenderung tidak mau mengikuti tes dan memilih pulang. Ruang kelas digunakan atas usulan guru matematika. Pada saat yang sama, siswa yang tidak mengikuti tes diberi tugas oleh guru untuk mengerjakan LKS.

Dalam proses penyelesaian soal, setiap subjek memberikan respon yang berbeda. Sebagian siswa tampak serius dan fokus dalam menyelesaikan soal, namun sebagian siswa tampak gelisah dan tidak kondusif. Dalam penelitian ini, yang dilihat adalah jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tersebut. Proses penyelesaian soal ini merujuk pada langkah pemecahan masalah menurut Polya dan jenis kesalahan yang dilihat merujuk pada jenis kesalahan menurut Newman. Untuk lebih jelas nya, berikut ini deskripsi gambaran kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika pada materi matriks yang dilakukan oleh kelima subjek tipe *compliance*.

#### **4.1.3.1 Subjek KC1**

##### **a. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)**

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal matematika adalah siswa harus membaca soal sebaik mungkin agar dapat mengetahui informasi yang terdapat di dalam soal. Kemampuan membaca siswa akan berpengaruh pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Kesalahan membaca merupakan salah satu indikator kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal matematika. Junaedi, *et al* (2015:31-32) mengemukakan bahwa berdasarkan tulisan yang dibuat oleh White (2005), Singh, Rahman, dan Hoon (2012), Jha (2012),

Prakitipong dan Nakamura (2006) dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca (*error type R*) dapat terjadi jika siswa tidak dapat membaca atau tidak dapat memahami arti simbol, istilah, atau kata-kata yang digunakan di dalam soal.

Berikut adalah soal nomor 1 yang diberikan oleh peneliti kepada subjek penelitian yang terlihat pada gambar 4.1.

1. Misalkan matriks  $A = \begin{pmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks  $X$  jika  $AX = B$ !

**Gambar 4.1** Soal Nomor 1

Dari soal yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

Peneliti : oke untuk Agus Susanto, silahkan kamu baca soal no 1!  
 KC1 : misalkan matriks A 9 -7 4 -3 dan B 4 1 2 1. Tentukan invers dari matriks X jika AX=B  
 Peneliti : oke, dari soal tersebut apakah kamu memahami informasi yang ada di dalam soal?  
 KC1 : iya.

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC1 dapat membaca soal nomor 1 dengan baik, dan mengerti dengan maksud soal. Subjek dapat memahami simbol matriks dan membaca urutan elemen matriks dengan benar, dan dapat mengetahui kata dalam soal dengan benar.

Berikut adalah soal nomor 2 yang diberikan terlihat pada gambar 4.2.

2. Diketahui matriks  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Jika matriks  $C = A - B$ , tentukan invers dari matriks C!

**Gambar 4.2** Soal Nomor 2

Dari soal diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke silahkan lanjut no 2, baca soal no 2!                                                                                                                                                                                     |
| KC1      | : diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 6 & -2 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -5 \end{pmatrix}$ . Jika matriks $C = A - B$ , tentukan invers dari matriks $C$ |
| Peneliti | : oke dari soal no 2, apakah kamu memahami informasi yang ada di dalam soal?                                                                                                                                                    |
| KC1      | : iya buk                                                                                                                                                                                                                       |

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC1 belum dapat membaca soal nomor 2 dengan baik. Subjek melakukan kesalahan dalam membaca data pada soal yaitu elemen matriks  $A$  pada baris pertama kolom ketiga. Subjek menyebutkan data yaitu 2 yang seharusnya data benar adalah -2. Namun, untuk soal nomor 2 KC1 dapat memahami soal dengan baik.

Jadi, berdasarkan petikan wawancara subjek KC1 pada soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC1 sudah dapat membaca soal dengan baik, memahami simbol dan istilah yang ada pada soal meskipun masih melakukan kesalahan dalam membaca data elemen matriks pada soal nomor 2.

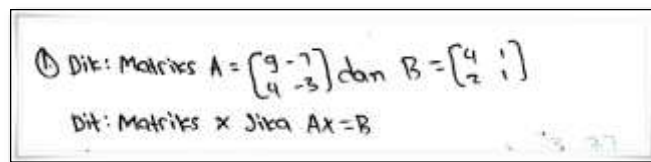
#### **b. Kesalahan Memahami (*Comprehension Error*)**

Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal dengan benar namun tidak memahami keseluruhan makna dari pertanyaan sehingga tidak dapat memproses langkah-langkah pemecahan masalah. Menurut Polya dalam Hendriana dan Soemarmo (2014:24), untuk memahami masalah dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan seperti data apa saja yang tersedia, apa yang ditanyakan, dan bagaimana kondisi soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan memahami (*error type*



C) terjadi jika siswa tidak mengerti dengan masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis subjek KC1 pada gambar 4.3 terlihat bahwa KC1 belum memahami soal dengan baik. Untuk dapat memahami soal dengan baik, seharusnya subjek mampu menyatakan semua informasi yang ada di dalam soal dengan lengkap dan benar. Namun KC1 belum mampu menyatakan informasi yang ada pada soal secara lengkap dan benar. Hal ini dibuktikan dengan KC1 belum menuliskan semua informasi yang diketahui dengan lengkap yaitu tidak menuliskan  $AX=B$  pada data yang diketahui. Selain itu, KC1 melakukan kesalahan dalam menuliskan data apa yang ditanyakan dari soal. KC1 menuliskan apa yang ditanyakan dari soal yaitu matriks  $X$  jika  $AX=B$ , seharusnya data yang ditulis pada data apa yang ditanyakan adalah invers dari matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ .



① Dik: Matriks  $A = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$  dan  $B = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$   
 Dit: Matriks  $X$  jika  $AX=B$

**Gambar 4.3** Jawaban KC1 No.1 Memahami

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| Peneliti | : dari soal, apa yang diketahui?                        |
| KC1      | : matriks A dan matriks B                               |
| Peneliti | : terus, masih ada lagi?                                |
| KC1      | : $AX=B$                                                |
| Peneliti | : nah dari soal tersebut, apa yang ditanyakan?          |
| KC1      | : matriks $X$ jika $AX=B$                               |
| Peneliti | : matriks $X$ ?                                         |
| KC1      | : eh..invers $X$ matriks $X$                            |
| Peneliti | : kenapa kamu tulis disini matriks $X$ yang ditanyakan? |
| KC1      | : hmm salah buk                                         |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC1 dapat mengungkapkan data yang diketahui dari soal dan menyadari kekeliruannya dalam menyatakan data yang ditanyakan setelah melihat kembali lembar jawaban yang telah dikerjakan subjek sebelumnya.

Pada soal nomor 2, subjek KC1 sudah mampu memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.4.

② Diketahui:  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 2 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{bmatrix}$

$C = A - B$

Ditanya: Tentukan invers C.

**Gambar 4.4** Jawaban KC1 No.2 Memahami

Berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.4 terlihat bahwa subjek mampu menuliskan seluruh informasi yang ada pada soal. Subjek telah menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan benar yaitu menulis diketahui matriks  $A$ , matriks  $B$ , dan  $C = A - B$ . Subjek juga menuliskan apa yang ditanyakan yaitu tentukan invers  $C$ .

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                        |
|----------|----------------------------------------|
| Peneliti | : dari soal apa saja yang diketahui?   |
| KC1      | : matriks $A$ dan Matriks $B$          |
| Peneliti | : apakah ada yang lain?                |
| KC1      | : $C = A - B$                          |
| Peneliti | : dari soal no 2, apa yang ditanyakan? |
| KC1      | : invers dari matriks $C$              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC1 dapat memahami soal dengan baik dan mampu menjelaskan informasi apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada

soal. Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC1 dilihat dari proses memahami soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC1 belum sepenuhnya mampu memahami masalah yang diberikan dengan baik. Hal ini terlihat dari soal nomor 1 yang dikerjakan subjek belum mampu menuliskan informasi yang ditanyakan pada soal secara benar. Berdasarkan jawaban subjek melalui hasil jawaban tertulis dan wawancara, terlihat bahwa KC1 memenuhi indikator kesalahan memahami masalah pada soal nomor 1.

**c. Kesalahan Transformation (*Transformation Error*)**

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu menentukan rumus atau operasi matematika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebelum menyelesaikan soal, siswa diminta untuk menentukan rumus, metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan transformasi (*error type T*) terjadi jika siswa gagal atau tidak dapat menentukan rumus yang digunakan atau tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian yang akan digunakan.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.5 terlihat bahwa KC1 melakukan kesalahan transformasi. Hal ini dibuktikan dengan KC1 tidak menuliskan rumus yang akan digunakan secara lengkap dan benar. KC1 hanya melakukan transformasi  $AX=B$  menjadi  $X=A^{-1} B$ , namun tidak menuliskan rencana penyelesaian yaitu rumus untuk mencari  $X$  dan invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ . Seharusnya setelah subjek melakukan transformasi  $AX=B$  menjadi  $X=A^{-1} B$  dilanjutkan dengan

rumus  $X^{-1} = \frac{1}{\det(X)} \text{adj}(X)$ . Hal ini karena untuk  $X=A^{-1} B$  hanya digunakan untuk mencari matriks  $X$  dan belum selesai untuk mencari  $X^{-1}$ .

The image shows a handwritten note on a piece of paper. It starts with 'Jawab: A · X = B' and then shows the transformation 'X = A⁻¹ · B'. There are some additional scribbles and a small '201' at the bottom right of the equation.

**Gambar 4.5** Jawaban KC1 No.1 Transformasi

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks X, bagaimana kamu melakukannya?                                    |
| KC1      | : dicari dulu yang $AX=B$                                                                              |
| Peneliti | : apanya yang dicari?                                                                                  |
| KC1      | : X                                                                                                    |
| Peneliti | : caranya? Gimana?                                                                                     |
| KC1      | : $X=B...$ $X=A^{-1}$ kali B, $A^{-1}$ sama dengan $\frac{1}{1}$ matriks 3... -3 7 -4 9 dikali 4 1 2 1 |
| Peneliti | : ....                                                                                                 |
| KC1      | : ....                                                                                                 |
| Peneliti | : apa yang harus kamu cari lagi?                                                                       |
| KC1      | : mencari invers matriks                                                                               |
| Peneliti | : invers matriks dari apa?                                                                             |
| KC1      | : X                                                                                                    |
| Peneliti | : apakah kamu sudah melakukannya?                                                                      |
| KC1      | : sudah                                                                                                |
| Peneliti | : caranya bagaimana?                                                                                   |
| KC1      | : determinan X sama dengan $10-8=2$ , $X^{-1} = \frac{1}{2}..$ matriks 5 4 2 2                         |
| Peneliti | : apakah kamu menulis rumus dari invers matriks X                                                      |
| KC1      | : tidak                                                                                                |
| Peneliti | : kenapa?                                                                                              |
| KC1      | : lupa buk hehe                                                                                        |
| Peneliti | : tapi kamu tahu cara menyelesaikannya?                                                                |
| KC1      | : tau                                                                                                  |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC1 belum dapat melakukan transformasi dengan baik. KC1 memang sudah dapat mengetahui proses penyelesaian soal dan dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika. Namun, hasil wawancara dan lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa subjek belum dapat menyatakan rumus yang akan digunakan dengan lengkap dan benar. KC1 tidak

menuliskan rumus untuk mencari invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ . Dalam wawancara subjek beralasan lupa menuliskan rumus namun mengerti cara penyelesaian soal.

Pada soal nomor 2, subjek KC1 juga melakukan kesalahan transformasi. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.6.

diketahui: Tentukan invers C.

$$C = A - B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

invers C  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$

**Gambar 4.6** Jawaban KC1 No.2 Transformasi

Berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.6 terlihat bahwa subjek tidak menuliskan rumus yang akan digunakan dan langsung melakukan proses penyelesaian. Seharusnya sebelum melakukan proses penyelesaian terlebih dahulu menuliskan rumus atau membuat rencana penyelesaian dari soal yang diberikan. Karena bisa saja apa yang dikerjakan tidak sesuai dengan langkah atau prosedur penyelesaian soal yang sebenarnya.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks C, apa yang harus kamu lakukan?     |
| KC1      | : mencari dulu $C=A-B$                                                  |
| Peneliti | : sudah kamu dapat hasilnya?                                            |
| KC1      | : sudah buk                                                             |
| Peneliti | : apakah kamu yakin hasil yang kamu dapatkan ini sudah benar?           |
| KC1      | : yakin                                                                 |
| Peneliti | : setelah kamu dapat matriks C, apa yang akan kamu lakukan selanjutnya? |
| KC1      | : menentukan invers C                                                   |
| Peneliti | : cara menentukan invers C apa?                                         |
| KC1      | : cari determinan dulu dari C                                           |
| Peneliti | : setelah itu apa lagi yang kamu cari?                                  |
| KC1      | : adjoin C                                                              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC1 belum dapat melakukan transformasi dengan baik. KC1 memang sudah dapat mengetahui proses penyelesaian soal dan dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika. Namun, hasil wawancara dan lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa subjek belum dapat menyatakan rumus yang akan digunakan dengan lengkap dan benar. Dalam wawancara subjek dapat menyatakan prosedur penyelesaian yang akan digunakan, namun dari hasil lembar jawaban KC1 tidak menuliskan rumus untuk mencari invers matriks  $C$  atau  $C^{-1}$ .

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC1 dilihat dari proses transformasi soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC1 belum sepenuhnya mampu melakukan transformasi soal dengan baik. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Meskipun KC1 mengetahui prosedur penyelesaian, namun KC1 tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan secara lengkap dan benar sehingga KC1 memenuhi indikator kesalahan transformasi.

#### **d. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang dilakukan siswa setelah mampu menentukan rumus atau operasi matematika, namun tidak mengetahui langkah-langkah untuk melaksanakan operasi penyelesaian secara tepat. Dalam tahap keterampilan proses, siswa diminta untuk melakukan kegiatan penyelesaian masalah sesuai dengan aturan atau rumus matematika yang telah direncanakan. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (*error type P*) terjadi jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian yang sesuai dengan

algoritma atau langkah yang benar. Siswa dituntut untuk dapat melakukan proses penyelesaian secara tepat, memasukkan data dan melakukan perhitungan dengan teliti.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.7 terlihat bahwa KC1 masih melakukan kesalahan keterampilan proses. Hal ini dibuktikan dengan langkah penyelesaian yang dilakukan oleh KC1. Pertama, KC1 tidak menuliskan rumus untuk penyelesaian  $X=A^{-1}B$ , seharusnya subjek menuliskan rumus  $X = A^{-1} \cdot B$  menjadi  $X = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A) \cdot B$  untuk mencari nilai matriks  $X$ . Kedua, KC1 melakukan kesalahan dalam penulisan  $A^{-1}$  yang seharusnya ditulis  $X$ . Ketiga, KC1 tidak menyelesaikan proses perhitungan dari invers matriks  $X$  yang didapat. Seharusnya invers matriks  $X$  yang didapat sudah dalam bentuk matriks yang utuh tanpa ada lagi bentuk dari proses perkalian.

Jawab:  $A \cdot X = B$   
 $X = A^{-1} \cdot B$   
 $A^{-1} = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.7 \\ -0.4 & 0.9 \end{bmatrix}$   
 $X = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.7 \\ -0.4 & 0.9 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$   
 $X = \begin{bmatrix} 0.3 \cdot 4 + 0.7 \cdot 2 & 0.3 \cdot 1 + 0.7 \cdot 1 \\ -0.4 \cdot 4 + 0.9 \cdot 2 & -0.4 \cdot 1 + 0.9 \cdot 1 \end{bmatrix}$   
 $X = \begin{bmatrix} 1.2 + 1.4 & 0.3 + 0.7 \\ -1.6 + 1.8 & -0.4 + 0.9 \end{bmatrix}$   
 $X = \begin{bmatrix} 2.6 & 1.0 \\ 0.2 & 0.5 \end{bmatrix}$   
 $X = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$   
 $\det X = 10 - 8 = 2$   
 $X^{-1} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$

**Gambar 4.7** Jawaban KC1 No.1 Keterampilan Proses

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : caranya? Gimana?                                                                                                                                                               |
| KC1      | : $X=B \dots X=A^{-1}$ kali B, $A^{-1}$ sama dengan $\frac{1}{10}$ matriks $\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix}$ dikali $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ |
| Peneliti | : oke, untuk $\frac{1}{10}$ ini apa?                                                                                                                                             |
| KC1      | : determinan A                                                                                                                                                                   |
| Peneliti | : terus yang ini apa?                                                                                                                                                            |
| KC1      | : adjoin dari A                                                                                                                                                                  |

|          |                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk yang ini apa?                                                           |
| KC1      | : matriks B                                                                     |
| Peneliti | : kemudian apa yang kamu lakukan?                                               |
| KC1      | : dikali                                                                        |
| Peneliti | : terus, dapat hasilnya?                                                        |
| KC1      | : dapatnya hasil 2 4 2 5                                                        |
| Peneliti | : yang kamu dapat itu apa?                                                      |
| KC1      | : matriks X                                                                     |
| Peneliti | : dari yang kamu dapat matriks X, apakah sudah selesai menjawab soal?           |
| KC1      | : belum                                                                         |
| Peneliti | : apa yang harus kamu cari lagi?                                                |
| KC1      | : mencari invers matriks                                                        |
| Peneliti | : invers matriks dari apa?                                                      |
| KC1      | : X                                                                             |
| Peneliti | : caranya bagaimana?                                                            |
| KC1      | : determinan X sama dengan $10-8=2$ , $X^{-1} = \frac{1}{2}$ .. matriks 5 4 2 2 |
| Peneliti | : 5 4 2 2 ini apa?                                                              |
| KC1      | : adjoin X                                                                      |
| Peneliti | : apakah kamu menulis rumus dari invers matriks X                               |
| KC1      | : tidak                                                                         |
| Peneliti | : kenapa?                                                                       |
| KC1      | : lupa buk hehe                                                                 |
| Peneliti | : tapi kamu tahu cara menyelesaikannya?                                         |
| KC1      | : tau                                                                           |
| Peneliti | : 10 ini dapat dari mana?                                                       |
| KC1      | : $2 \times 5$                                                                  |
| Peneliti | : kemudian, 8?                                                                  |
| KC1      | : $4 \times 2$ , $10-8=2$                                                       |
| Peneliti | : apakah ini sudah selesai perhitungan nya? (menunjukkan $X^{-1}$ )             |
| KC1      | : belum buk                                                                     |
| Peneliti | : kenapa tidak dilanjutkan?                                                     |
| KC1      | : lupa buk                                                                      |
| Peneliti | : apakah kamu yakin sudah menjawab dengan benar?                                |
| KC1      | : ...yakin (ragu-ragu)                                                          |
| Peneliti | : jadi untuk kesimpulan no 1, apa yang kamu dapatkan?                           |
| KC1      | : dapat menentukan invers dari matriks X                                        |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC1 belum dapat melakukan proses penyelesaian dengan tepat dan benar. Dalam wawancara KC1 dapat menjelaskan proses penyelesaian yang dikerjakan mulai dari mencari matriks X kemudian mencari invers dari matriks X. Namun dari wawancara juga terlihat bahwa



subjek salah menjelaskan "...,  $A^{-1}$  sama dengan  $\frac{1}{1}$  matriks 3....." dimana  $A^{-1}$  seharusnya disebutkan adalah  $X$ . Selanjutnya subjek juga mengungkapkan tidak menuliskan rumus untuk mencari invers  $X$  dalam proses penyelesaian dan tidak melanjutkan proses perhitungan dengan selesai dengan alasan lupa. Sehingga proses penyelesaian soal yang dilakukan belum selesai hingga diperoleh suatu kesimpulan.

Pada soal nomor 2, subjek KC1 juga melakukan kesalahan dalam keterampilan proses. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.8.

$$\text{Invers } C = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = (-4) - (-3) = -1 \rightarrow C_{11} = (-1)^{1+1} \cdot M_{11} = 1 \cdot (-1) = -1$$

$$M_{12} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 0 - (-4) = 4 \rightarrow C_{12} = (-1)^{1+2} \cdot M_{12} = -1 \cdot 4 = -4$$

$$M_{13} = \begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 0 - (-8) = 8 \rightarrow C_{13} = (-1)^{1+3} \cdot M_{13} = 1 \cdot 8 = 8$$

$$M_{21} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -2 - 0 = -2 \rightarrow C_{21} = (-1)^{2+1} \cdot M_{21} = -1 \cdot (-2) = 2$$

$$M_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 2 - 0 = 2 \rightarrow C_{22} = (-1)^{2+2} \cdot M_{22} = 1 \cdot 2 = 2$$

$$M_{23} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 3 - (-4) = 7 \rightarrow C_{23} = (-1)^{2+3} \cdot M_{23} = -1 \cdot 7 = -7$$

$$M_{31} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} = 1 - 0 = 1 \rightarrow C_{31} = (-1)^{3+1} \cdot M_{31} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -1 - 0 = -1 \rightarrow C_{32} = (-1)^{3+2} \cdot M_{32} = -1 \cdot (-1) = 1$$

$$M_{33} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = -2 - 0 = -2 \rightarrow C_{33} = (-1)^{3+3} \cdot M_{33} = 1 \cdot (-2) = -2$$

$$\text{Minor } \begin{bmatrix} 12 & 4 & 8 \\ -2 & 2 & 7 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix} \quad \text{Kofaktor } \begin{bmatrix} 12 & -4 & 8 \\ 2 & 2 & -7 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\text{adj} = \begin{bmatrix} 12 & 2 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -2 & -2 \end{bmatrix} \quad \text{Det} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = -4 + 4 + 0 - 0 - (-3) = 3$$

$$C^{-1} = \frac{1}{3} \cdot \begin{bmatrix} 12 & 2 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -2 & -2 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.8 Jawaban KC1 No.2 Keterampilan Proses

Berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.8 terlihat bahwa subjek masih melakukan kesalahan keterampilan proses. Pertama, KC1 langsung melakukan proses penyelesaian tanpa menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menjawab soal. Seharusnya sebelum melakukan proses penyelesaian terlebih dahulu menuliskan rumus atau membuat rencana penyelesaian dari soal yang diberikan. Kedua, KC1 salah dalam melakukan perhitungan pada  $m_{11}$  dengan hasil 12 yang seharusnya hasil perhitungannya adalah -1. Dengan kesalahan yang terjadi maka kesalahan subjek juga terjadi pada nilai dari adjoin  $C$  yang menimbulkan kesalahan juga pada nilai invers dari matriks  $C$ .

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks $C$ , apa yang harus kamu lakukan?                                                        |
| KC1      | : mencari dulu $C=A-B$                                                                                                        |
| Peneliti | : sudah kamu dapat hasilnya?                                                                                                  |
| KC1      | : sudah buk                                                                                                                   |
| Peneliti | : setelah kamu dapat matriks $C$ , apa yang akan kamu lakukan selanjutnya?                                                    |
| KC1      | : menentukan invers $C$                                                                                                       |
| Peneliti | : cara menentukan invers $C$ apa?                                                                                             |
| KC1      | : cari determinan dulu dari $C$                                                                                               |
| Peneliti | : setelah itu apa lagi yang kamu cari?                                                                                        |
| KC1      | : adjoin $C$                                                                                                                  |
| Peneliti | : kamu sudah cari adjoinnya?                                                                                                  |
| KC1      | : sudah                                                                                                                       |
| Peneliti | : setelah kamu cari adjoin dan determinan, selanjutnya apa yang akan kamu tulis?                                              |
| KC1      | : $C^{-1} = \frac{1}{3}, 12 \ 2 \ 1 \ -4 \ 2 \ 1 \ 8 \ -7 \ -2$                                                               |
| Peneliti | : 3 ini tadi apa?                                                                                                             |
| KC1      | : determinan                                                                                                                  |
| Peneliti | : ha kalo yang ini?                                                                                                           |
| KC1      | : adjoin                                                                                                                      |
| Peneliti | : setelah itu kamu dapat hasilnya?                                                                                            |
| KC1      | : $\frac{12}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{-4}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{8}{3}, \frac{-7}{3}, \frac{-2}{3}$ . |
| Peneliti | : apakah kamu yakin sudah selesai mengerjakan soalnya?                                                                        |
| KC1      | : yakin                                                                                                                       |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC1 dapat menjelaskan prosedur penyelesaian soal. Namun dari lembar jawaban subjek terlihat bahwa hasil yang diperoleh KC1 dalam menentukan invers dari  $C$  belum benar. Hal ini dapat dilihat dari kesalahan perhitungan subjek dalam menentukan elemen  $m_{11}$  sehingga hasil yang diungkapkan subjek juga bernilai salah.

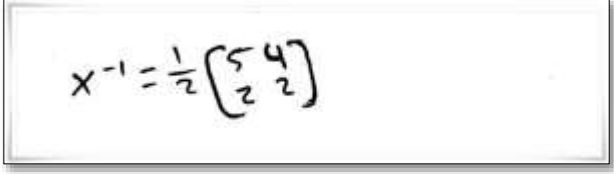
Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC1 dapat disimpulkan bahwa KC1 belum dapat melakukan proses penyelesaian soal dengan benar. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Untuk soal nomor 1 subjek melakukan kesalahan dalam menentukan nilai adjoin  $X$  dan tidak menyelesaikan proses perhitungan, sedangkan untuk nomor 2 subjek melakukan kesalahan dalam proses perhitungan elemen  $m_{11}$  sehingga hasil yang diperoleh bernilai salah. Oleh karena itu, KC1 memenuhi indikator kesalahan keterampilan proses.

#### **e. Kesalahan Penulisan (*Encoding Error*)**

Kesalahan penulisan merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mengerjakan penyelesaian suatu masalah, namun tidak dapat mengungkapkan solusi penyelesaian dalam bentuk tertulis secara benar dan dapat diterima. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan penulisan (*error type E*) terjadi jika siswa tidak dapat menjawab sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Selain diminta untuk menyatakan jawaban yang diperoleh secara benar, siswa juga diminta untuk melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang diperoleh sehingga dapat menginterpretasikan jawaban akhir.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.9 terlihat bahwa KC1 melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini dapat dilihat bahwa KC1

tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar, hasil yang didapatkan subjek belum selesai dan tidak dapat dijadikan kesimpulan. Subjek seharusnya menyelesaikan perhitungan dari  $X^{-1}$  yang didapat sehingga diperoleh kesimpulan yaitu hasil invers dari matriks  $X$ .



$$X^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$$

**Gambar 4.9** Jawaban KC1 No.1 Penulisan

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : jadi untuk kesimpulan no 1, apa yang kamu dapatkan?             |
| KC1      | : dapat menentukan invers dari matriks $X$                        |
| Peneliti | : apakah kamu sudah bikin kesimpulan?                             |
| KC1      | : belum hehehe                                                    |
| Peneliti | : kenapa tidak dibikin kesimpulan?                                |
| KC1      | : lupa hehe                                                       |
| Peneliti | : jadi no 1 jawaban jalannya sudah, tapi tidak membuat kesimpulan |
| KC1      | : iya                                                             |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC1 belum dapat membuat kesimpulan dari penyelesaian soal yang dikerjakan. KC1 tidak menyelesaikan proses penyelesaian sampai dengan membuat kesimpulan. Subjek beralasan lupa dalam membuat kesimpulan sehingga tidak diperoleh hasil dari invers matriks  $C$ .

Pada soal nomor 2, subjek KC1 juga melakukan kesalahan dalam penulisan kesimpulan. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.10.

$$C^{-1} = \frac{1}{3} \cdot \begin{bmatrix} 12 & 2 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -2 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 12/3 & 2/3 & 1/3 \\ -4/3 & 2/3 & 1/3 \\ 8/3 & -2/3 & -2/3 \end{bmatrix}$$

**Gambar 4.10** Jawaban KC1 No.2 Penulisan

Berdasarkan jawaban tertulis KC1 pada gambar 4.10 terlihat bahwa subjek salah dalam menuliskan kesimpulan yang diperoleh yang disebabkan oleh kesalahan perhitungan pada proses penyelesaian. Sehingga kesalahan dalam melaksanakan proses perhitungan, satu saja hasil yang salah akan menyebabkan seluruh hasil yang diperoleh akan menjadi salah terutama dalam menentukan nilai invers dari suatu matriks.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : apakah kamu yakin sudah selesai mengerjakan soalnya?        |
| KC1      | : yakin                                                       |
| Peneliti | : apakah kamu membuat kesimpulan dari soal ini?               |
| KC1      | : iya                                                         |
| Peneliti | : apakah kamu memeriksa kembali hasil jawaban yang diperoleh? |
| KC1      | : dak sih buk                                                 |
| Peneliti | : apakah kamu yakin dengan jawaban yang diperoleh?            |
| KC1      | : ya buk                                                      |
| Peneliti | : oke terima kasih untuk agus                                 |
| KC1      | : ya buk.                                                     |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC1 sudah membuat kesimpulan berdasarkan hasil jawaban yang diperoleh subjek. Namun KC1 tidak memeriksa kembali jawaban yang didapat. Dari hasil lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa subjek belum dapat menuliskan kesimpulan invers matriks  $C$  dengan benar meskipun subjek yakin dengan hasil yang diperoleh. Terdapat kesalahan dalam kesimpulan yang dibuat subjek yang dapat disebabkan oleh kesalahan perhitungan dalam proses

penyelesaian soal, di samping itu subjek juga tidak memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC1 dapat disimpulkan bahwa KC1 melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Untuk soal nomor 1 subjek tidak membuat kesimpulan, dan soal nomor 2 subjek salah dalam membuat kesimpulan sehingga KC1 memenuhi indikator kesalahan penulisan jawaban.

#### **4.1.3.2 Subjek KC2**

##### **a. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)**

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal matematika adalah siswa harus membaca soal sebaik mungkin agar dapat mengetahui informasi yang terdapat di dalam soal. Kemampuan membaca siswa akan berpengaruh pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Kesalahan membaca merupakan salah satu indikator kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal matematika. Junaedi, *et al* (2015:31-32) mengemukakan bahwa berdasarkan tulisan yang dibuat oleh White (2005), Singh, Rahman, dan Hoon (2012), Jha (2012), Prakitipong dan Nakamura (2006) dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca (*error type R*) dapat terjadi jika siswa tidak dapat membaca atau tidak dapat memahami arti simbol, istilah, atau kata-kata yang digunakan di dalam soal.

Dari soal nomor 1 pada gambar 4.1 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke untuk chairunnisa, pertama kali silahkan baca soalnya!                                                                                                                  |
| KC2      | : misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} 9 & -7 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks $X$ jika $AX=B$ . |
| Peneliti | : apakah nisa paham sama soalnya?                                                                                                                                             |
| KC2      | : paham kak                                                                                                                                                                   |

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC2 dapat membaca soal dengan baik dan mengerti dengan maksud soal. Subjek dapat memahami simbol, istilah matriks dan membaca urutan elemen matriks dengan benar.

Dari soal nomor 2 pada gambar 4.2 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke kita lanjut ke no 2, silahkan baca soal no 2!                                                                                                                                  |
| KC2      | : diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & 1 & -2 & 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 & 0 & 1 & 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . $C=A-B$ . |
| Peneliti | : dari soal no 2 itu apakah kamu paham?                                                                                                                                              |
| KC2      | : paham                                                                                                                                                                              |

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC2 belum dapat membaca soal dengan baik. KC2 tidak membaca soal sampai selesai. Subjek hanya membaca informasi yang diketahui pada soal saja yaitu “diketahui matriks  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & 1 & -2 & 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 & 0 & 1 & 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ .  $C=A-B$ ”. Seharusnya subjek melanjutkan membaca soal hingga selesai yaitu “diketahui matriks  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & 1 & -2 & 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 & 0 & 1 & 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Jika  $C=A-B$  tentukan invers dari matriks  $C$ ”.

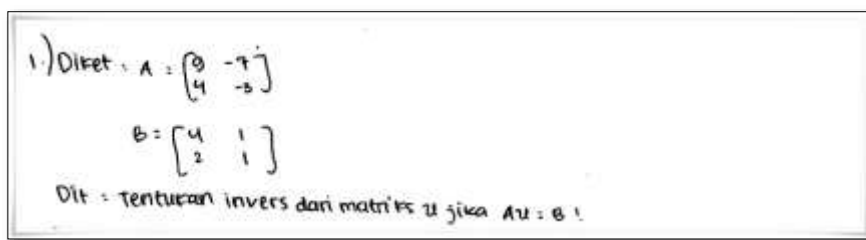
Jadi, berdasarkan petikan wawancara subjek KC2 pada soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC1 masih melakukan kesalahan dalam membaca soal. Meskipun memahami simbol dan istilah yang ada pada soal dengan baik, namun subjek masih melakukan kesalahan dengan tidak menyelesaikan membaca soal hingga selesai.

Subjek dianggap salah dalam membaca kata penting dalam soal nomor 2 sehingga subjek memenuhi indikator kesalahan membaca.

**b. Kesalahan Memahami (*Comprehension Error*)**

Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal dengan benar namun tidak memahami keseluruhan makna dari pertanyaan sehingga tidak dapat memproses langkah-langkah pemecahan masalah. Menurut Polya dalam Hendriana dan Soemarmo (2014:24), untuk memahami masalah dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan seperti data apa saja yang tersedia, apa yang ditanyakan, dan bagaimana kondisi soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan memahami (*error type C*) terjadi jika siswa tidak mengerti dengan masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis subjek KC2 pada gambar 4.11 terlihat bahwa KC2 dapat memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan KC1 dapat menuliskan semua informasi yang ada di dalam soal dengan lengkap yaitu menuliskan data apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Subjek menuliskan matriks  $A$  dan matriks  $B$  pada data yang diketahui, dan menuliskan apa yang ditanyakan yaitu tentukan invers matriks  $X$  jika  $AX=B$ .



Handwritten student work showing the identification of matrices A and B from the problem statement. The student writes:

$$1) \text{ Diket: } A = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Dit: tentukan invers dari matriks  $A$  jika  $AX = B$  !

**Gambar 4.11** Jawaban KC2 No.1 Memahami



Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : kemudian dari soal itu apa saja yang diketahui dari soal? |
| KC2      | : matriks A, matriks B dan $AX=B$                           |
| Peneliti | : oke itu yang diketahui, kemudian yang ditanya apa?        |
| KC2      | : tentukan invers dari matriks X                            |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC2 dapat memahami soal dengan baik dengan mampu menyebutkan informasi apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.

Pada soal nomor 2, subjek KC2 juga dapat memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.12.

2.) Diket:  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 4 \end{bmatrix}$   
 $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{bmatrix}$   
Dit: jika matrik  $C = A - B$ , tentukan invers dari matriks C

**Gambar 4.12** Jawaban KC2 No.2 Memahami

Berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.12 terlihat bahwa subjek mampu menuliskan seluruh informasi yang ada pada soal. Subjek telah menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan benar yaitu menulis diketahui matriks A, matriks B, dan  $C = A - B$ . Subjek juga menuliskan apa yang ditanyakan yaitu tentukan invers C.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                          |
|----------|------------------------------------------|
| Peneliti | : dari no 2 itu, apa aja yang diketahui? |
| KC2      | : matriks A, matriks B, $C=A-B$          |
| Peneliti | : yang ditanya apa?                      |
| KC2      | : invers dari matriks C                  |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC2 dapat memahami soal dengan baik dan mampu menjelaskan informasi apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC2 dilihat dari proses memahami soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC2 dapat memahami masalah dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan subjek mampu menuliskan dan menyebutkan informasi apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal. belum sepenuhnya mampu memahami masalah yang diberikan dengan baik.

**c. Kesalahan Transformation (*Transformation Error*)**

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu menentukan rumus atau operasi matematika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebelum menyelesaikan soal, siswa diminta untuk menentukan rumus, metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan transformasi (*error type T*) terjadi jika siswa gagal atau tidak dapat menentukan rumus yang digunakan atau tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian yang akan digunakan.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.13 terlihat bahwa KC2 melakukan kesalahan transformasi. Hal ini dibuktikan dengan KC2 tidak menuliskan rumus yang akan digunakan secara lengkap dan benar. KC2 hanya melakukan transformasi  $AX=B$  menjadi  $X=A^{-1} B$ , namun tidak menuliskan rumus untuk mencari  $X$  dan invers matriks  $X$  secara jelas. Subjek hanya melakukan transformasi  $AX=B$  menjadi  $X=A^{-1} B$  tanpa melanjutkan rumus yang akan digunakan. Subjek juga

salah dalam menuliskan rumus untuk mencari  $A^{-1}$  yaitu dengan menuliskan  $A^{-1} = \frac{1}{\det A}$ , seharusnya rumus yang benar yaitu  $A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A)$ . Selain itu, subjek juga salah dalam menuliskan rumus untuk mencari invers dari matriks  $X$ . Subjek menuliskan rumus  $X^{-1} = \frac{1}{\det(X)}$  yang seharusnya rumus yang benar yaitu  $X^{-1} = \frac{1}{\det(X)} \text{adj}(X)$ .

The image shows three boxes of handwritten work. The first box contains  $B = A^{-1} \cdot B$ . The second box contains  $A^{-1} = \frac{1}{\det A} = \frac{1}{-27 - (-20)}$ . The third box contains  $A^{-1} = \frac{1}{\det A}$ .

Gambar 4.13 Jawaban KC2 No.1 Transformasi

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : apa yang harus dicari pertama kali?                                                                             |
| KC2      | : hm.. pertama cari dulu matriks X dengan cara invers A dikali B, cara mencari invers A nyo tu 1 per determinan A |
| Peneliti | : ....                                                                                                            |
| KC2      | : ....                                                                                                            |
| Peneliti | : setelah itu, apa yang dilanjutkan?                                                                              |
| KC2      | : e... invers X. Mencari invers X                                                                                 |
| Peneliti | : cara mencari invers X?                                                                                          |
| KC2      | : 1 per determinan X dikali adjoin X                                                                              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC2 belum dapat melakukan transformasi dengan baik. dalam petikan wawancara KC2 dapat menjelaskan proses penyelesaian soal dan dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika. Namun, dari lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa subjek tidak menuliskan rumus yang akan digunakan dengan lengkap dan benar. KC2 tidak dapat menuliskan rumus untuk mencari matriks  $X$  dan invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ .

Pada soal nomor 2, subjek KC2 melakukan transformasi soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.14.

$$C^{-1} = \frac{1}{\det C} \cdot \text{Adj } C =$$

**Gambar 4.14** Jawaban KC2 No.2 Transformasi

Berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.14 terlihat bahwa subjek dapat menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menjawab soal dengan benar. Menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar dapat membantu proses menyelesaikan soal dengan baik.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks C, apa yang kamu cari terlebih dahulu? |
| KC2      | : cari matriks C nya dahulu                                                |
| Peneliti | : cara nyari matriks C nya kekmana?                                        |
| KC2      | : matriks A dikurang matriks B                                             |
| Peneliti | : sudah dapat matriks C nya?                                               |
| KC2      | : sudah                                                                    |
| Peneliti | : yakin sudah benar?                                                       |
| KC2      | : yakin                                                                    |
| Peneliti | : setelah dapat matriks C, kamu cari apa lagi?                             |
| KC2      | : cari invers matriks C                                                    |
| Peneliti | : cara nyarinya?                                                           |
| KC2      | : dengan cara 1 per determinan C dikali adjoin C                           |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC2 dapat melakukan transformasi dengan baik. KC2 dapat menjelaskan proses penyelesaian soal dan menyatakan rumus yang digunakan.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC2 dilihat dari proses transformasi soal dapat disimpulkan bahwa KC2 belum sepenuhnya mampu melakukan transformasi soal dengan baik. Hal ini terlihat dari soal nomor 1 yang dikerjakan subjek. Meskipun KC2 mengetahui prosedur penyelesaian, namun KC2 belum mampu

menuliskan rumus yang akan digunakan secara lengkap dan benar sehingga KC2 memenuhi indikator kesalahan transformasi pada soal nomor 1.

**d. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang dilakukan siswa setelah mampu menentukan rumus atau operasi matematika, namun tidak mengetahui langkah-langkah untuk melaksanakan operasi penyelesaian secara tepat. Dalam tahap keterampilan proses, siswa diminta untuk melakukan kegiatan penyelesaian masalah sesuai dengan aturan atau rumus matematika yang telah direncanakan. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (*error type P*) terjadi jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian yang sesuai dengan algoritma atau langkah yang benar. Siswa dituntut untuk dapat melakukan proses penyelesaian secara tepat, memasukkan data dan melakukan perhitungan dengan teliti.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.15 terlihat bahwa KC2 masih melakukan kesalahan keterampilan proses. Hal ini dibuktikan dengan langkah penyelesaian yang dilakukan oleh KC2. Selain melakukan kesalahan transformasi yaitu tidak menuliskan rumus  $X^{-1}$  dengan benar, subjek juga melakukan kesalahan dalam proses perhitungan nilai dari  $X^{-1}$ , dimana subjek salah dalam menghitung  $\frac{1}{2}$  dikali -2. Subjek menuliskan hasil sama dengan 1 dimana jawaban yang benar seharusnya adalah -1.

Handwritten mathematical work showing the calculation of the inverse of matrix A and the product of A inverse and matrix B.

$$\text{Jawab: } A = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$$

$$\det A = 9 \cdot 9 - (-7 \cdot 4) = 81 - (-28) = 109$$

$$A^{-1} = \frac{1}{109} \begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} \cdot B = \begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 36+14 & 9+7 \\ 16+18 & 4+9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 & 16 \\ 32 & 13 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{109} \begin{bmatrix} 50 & 16 \\ 32 & 13 \end{bmatrix}$$

**Gambar 4.15** Jawaban KC2 No.1 Keterampilan Proses

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke, untuk menentukan invers dari matriks X, apakah nisa tau cara nyarinya?                                     |
| KC2      | : tau kak                                                                                                         |
| Peneliti | : apa yang harus dicari pertama kali?                                                                             |
| KC2      | : hm.. pertama cari dulu matriks X dengan cara invers A dikali B, cara mencari invers A nyo tu 1 per determinan A |
| Peneliti | : terus                                                                                                           |
| KC2      | : dapatlah hasilnya tu $\frac{1}{109}$ dikali $\begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$                      |
| Peneliti | : untuk yang $\begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$ ini apa?                                              |
| KC2      | : adjoin dari invers... hmm dari A                                                                                |
| Peneliti | : adjoin dari A ya, oke setelah itu diapakan?                                                                     |
| KC2      | : dikali dengan B matriks B                                                                                       |
| Peneliti | : oke terus, jelasin!                                                                                             |
| KC2      | : e... setelah dikali tu ketemu hasilnya $\begin{bmatrix} 50 & 16 \\ 32 & 13 \end{bmatrix}$ lalu X                |
| Peneliti | : terus apa, ini apa? (menunjuk jawaban siswa)                                                                    |
| KC2      | : matriks X, yo..                                                                                                 |
| Peneliti | : setelah itu, apa yang dilanjutkan?                                                                              |
| KC2      | : e... invers X. Mencari invers X                                                                                 |
| Peneliti | : cara mencari invers X?                                                                                          |
| KC2      | : 1 per determinan X dikali adjoin X                                                                              |
| Peneliti | : terus, lanjut!                                                                                                  |
| KC2      | : $\frac{1}{2}$ , $\begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$                                                |
| Peneliti | : 2 ini apa?                                                                                                      |
| KC2      | : 2 itu hasil dari determinan X                                                                                   |
| Peneliti | : cara nyarinya?                                                                                                  |
| KC2      | : cara nyarinya dikali silang                                                                                     |
| Peneliti | : dikali siang, oke kemudian yang ini? $\begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$ tu dapat dari mana?       |
| KC2      | : dari adjoin X                                                                                                   |
| Peneliti | : oke adjoin X, kemudian didapat hasilnya?                                                                        |

|          |                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| KC2      | : $\frac{5}{2}, -2, 1, 1$                                    |
| Peneliti | : apakah dari yang nisa cari ini perhitungannya sudah benar? |
| KC2      | : sudah                                                      |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC2 dapat menjelaskan proses penyelesaian yang dilakukan. Namun dari wawancara juga terlihat bahwa subjek salah dalam menjelaskan “cara mencari invers  $A$  nyo tu 1 per determinan  $A$ ” dimana seharusnya dilanjutkan dengan dikalikan adjoin  $A$ . Di samping itu, KC2 juga salah dalam menjelaskan hasil invers  $X$  “ $\frac{5}{2}, -2, 1, 1$ ” dimana seharusnya jawaban benar adalah “ $\frac{5}{2}, -2, -1, 1$ ”. Hal ini disebabkan oleh kesalahan subjek dalam melakukan proses perhitungan perkalian  $-2$  dikali  $\frac{1}{2}$ . Dengan kesalahan tersebut maka hasil yang diperoleh KC2 bernilai salah.

Pada soal nomor 2, subjek KC2 juga melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.16. Berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.16 terlihat bahwa subjek masih melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian. Pertama, KC2 melakukan kesalahan dalam proses perhitungan dalam mencari  $m_{31}$  dan  $m_{33}$ . Subjek menghitung hasil  $m_{31}=(-1.-1)-(-2.0)=1-(-2)=-3$  dimana seharusnya jawaban benar adalah 1. Serta perhitungan hasil  $m_{33}=(1.-2)-(0.-1)=-2-(-1)=-1$  dimana jawaban benar adalah -2. Kedua, dengan melakukan kesalahan perhitungan pada minor kofaktor tersebut, subjek juga melakukan kesalahan dalam menentukan adjoin  $C$ . Subjek menuliskan  $Adj(C) = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -7 & -1 \end{pmatrix}$  yang seharusnya jawaban benar adalah  $Adj(C) = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -7 & -2 \end{pmatrix}$ . Ketiga, KC2 melakukan kesalahan dalam menghitung nilai determinan dari  $C$ , subjek

mendapatkan hasil determinan sama dengan -1 dimana nilai jawaban determinan yang benar adalah 3.

jawab:

$$C = A - B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$
  

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -4 - (-3) = -1$$

$$C_{11} = (-1)^{1+1} \cdot M_{11} = (-1)^2 \cdot (-1) = -1$$
  

$$M_{12} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 0 - (-4) = 4$$

$$C_{12} = (-1)^{1+2} \cdot M_{12} = (-1)^3 \cdot 4 = -4$$
  

$$M_{13} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 0 - (-8) = 8$$

$$C_{13} = (-1)^{1+3} \cdot M_{13} = (-1)^4 \cdot 8 = 8$$
  

$$M_{21} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -2 - 0 = -2$$

$$C_{21} = (-1)^{2+1} \cdot M_{21} = (-1)^3 \cdot (-2) = 2$$
  

$$M_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 2 - 0 = 2$$

$$C_{22} = (-1)^{2+2} \cdot M_{22} = (-1)^4 \cdot 2 = 2$$
  

$$M_{23} = \begin{vmatrix} -1 & -1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 3 - (-4) = 7$$

$$C_{23} = (-1)^{2+3} \cdot M_{23} = (-1)^5 \cdot 7 = -7$$
  

$$M_{31} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} = 1 - (-2) = 3$$

$$C_{31} = (-1)^{3+1} \cdot M_{31} = (-1)^4 \cdot 3 = 3$$
  

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 0 - (-4) = 4$$

$$C_{32} = (-1)^{3+2} \cdot M_{32} = (-1)^5 \cdot 4 = -4$$
  

$$M_{33} = \begin{vmatrix} -1 & -1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = -2 - (-1) = -1$$

$$C_{33} = (-1)^{3+3} \cdot M_{33} = (-1)^6 \cdot (-1) = -1$$
  

$$\text{Minor} = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 8 \\ -2 & 2 & 7 \\ 3 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$
  

$$\text{Kofaktor} = \begin{bmatrix} -1 & -4 & 8 \\ 2 & 2 & -7 \\ 3 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$
  

$$\text{Adj } C = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.16 Jawaban KC2 No.2 Keterampilan Proses



Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC1 berikut:

|          |                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks C, apa yang kamu cari terlebih dahulu?       |
| KC2      | : cari matriks C nya dahulu                                                      |
| Peneliti | : cara nyari matriks C nya kekmana?                                              |
| KC2      | : matriks A dikurang matriks B                                                   |
| Peneliti | : sudah dapat matriks C nya?                                                     |
| KC2      | : sudah                                                                          |
| Peneliti | : setelah dapat matriks C, kamu cari apa lagi?                                   |
| KC2      | : cari invers matriks C                                                          |
| Peneliti | : cara nyarinya?                                                                 |
| KC2      | : dengan cara 1 per determinan C dikali adjoin C                                 |
| Peneliti | : nah untuk cari determinan C nya kekmana caranya?                               |
| KC2      | : e... determinan C itu matriks....                                              |
| Peneliti | : kekmana cara nyarinya?                                                         |
| KC2      | : matriks C dikali.. e..... $a_{11} a_{12} b a_{11} a_{21} a_{22} a_{31} a_{32}$ |
| Peneliti | : sudah dapat? berapa yang kamu dapat determinan C nya?                          |
| KC2      | : -1                                                                             |
| Peneliti | : setelah dapat determinan apa yang kamu cari lagi?                              |
| KC2      | : minor dan kofaktor                                                             |
| Peneliti | : setelah kamu dapat, apa yang kan kamu lakukan selanjutnya?                     |
| KC2      | : menemukan invers dari matriks C                                                |
| Peneliti | : caranya?                                                                       |
| KC2      | : e... 1 per determinan C dikali adjoin C                                        |
| Peneliti | : hm.. terus                                                                     |
| KC2      | : 1, dengan hasil $\frac{1}{-1}$ . -1 2 3 -4 2 1 8 -7 -1                         |
| Peneliti | : dari yang kamu kerjakan, apakah ini sudah kamu kalikan?                        |
| KC2      | : belum                                                                          |
| Peneliti | : kenapa belum dikalikan?                                                        |
| KC2      | : lupa kak                                                                       |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC2 dapat menjelaskan prosedur penyelesaian soal. Dari hasil wawancara subjek menjelaskan nilai determinan yang diperoleh bernilai 1 dimana nilai tersebut bernilai salah. Di samping itu hasil adjoin C yang diperoleh subjek juga bernilai salah yang di dapat kesalahan perhitungan dari minor kofaktor sehingga hasil untuk menentukan invers dari C juga salah.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC2 dapat disimpulkan bahwa KC2 belum dapat melakukan proses penyelesaian soal dengan benar. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Subjek melakukan kesalahan dalam proses perhitungan sehingga hasil yang diperoleh bernilai salah hingga akhir. Oleh karena itu, KC2 memenuhi indikator kesalahan keterampilan proses.

**e. Kesalahan Penulisan (*Encoding Error*)**

Kesalahan penulisan merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mengerjakan penyelesaian suatu masalah, namun tidak dapat mengungkapkan solusi penyelesaian dalam bentuk tertulis secara benar dan dapat diterima. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan penulisan (*error type E*) terjadi jika siswa tidak dapat menjawab sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Selain diminta untuk menyatakan jawaban yang diperoleh secara benar, siswa juga diminta untuk melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang diperoleh sehingga dapat menginterpretasikan jawaban akhir.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.17 terlihat bahwa KC2 melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini dapat dilihat bahwa KC2 tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar, hasil yang didapatkan subjek diperoleh berdasarkan perhitungan yang salah sehingga menyebabkan kesimpulan yang didapat menjadi salah. Subjek menuliskan invers dari matriks  $X$  adalah  $\begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$  yang seharusnya jawaban benar adalah  $\begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ . Meskipun kesimpulan yang dibuat sesuai dengan pertanyaan yang diberikan, namun hasil yang diperoleh adalah salah.

Selain itu subjek salah dalam menuliskan matriks  $X$  yaitu  $x$  yang seharusnya disimbolkan dengan  $X$ .

Jadi, Invers dari matriks  $u$  jika  $Au=B$  adalah

$$\underline{\begin{bmatrix} 5/2 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}}$$

**Gambar 4.17** Jawaban KC2 No.1 Penulisan

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : apakah dari yang nisa cari ini perhitungannya sudah benar?                     |
| KC2      | : sudah                                                                          |
| Peneliti | : sudah yakin?                                                                   |
| KC2      | : yakin                                                                          |
| Peneliti | : oke sudah bikin kesimpulan?                                                    |
| KC2      | : sudah, jadi invers dari matriks $x$ jika $Ax=B$ adalah $\frac{5}{2}, -2, 1, 1$ |
| Peneliti | : apakah nisa memeriksa kembali jawaban yang diperoleh?                          |
| KC2      | : iya                                                                            |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat KC2 mengungkapkan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan proses penyelesaian yang dikerjakan. Namun kesimpulan yang diperoleh subjek belum benar, terdapat kesalahan dalam penulisan kesimpulan yang disebabkan oleh kesalahan perhitungan yang dilakukan subjek meskipun subjek menyatakan telah memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.

Pada soal nomor 2, subjek KC2 juga melakukan kesalahan dalam penulisan kesimpulan. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.18.

Kesimpulan: jadi, invers dari matriks  $c = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -4 & 2 & 1 \\ 8 & -7 & -1 \end{bmatrix}$

**Gambar 4.18** Jawaban KC2 No.2 Penulisan

Berdasarkan jawaban tertulis KC2 pada gambar 4.18 terlihat bahwa subjek tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar. Kesalahan kesimpulan yang diperoleh yang disebabkan oleh kesalahan perhitungan pada proses penyelesaian. Di samping itu, kesimpulan yang dibuat subjek sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal, namun hasil dari kesimpulan yang dibuat subjek adalah salah dan juga belum selesai proses perhitungannya.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC2 berikut:

|          |                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : sudah bikin kesimpulan?                                                                                             |
| KC2      | : sudah kak                                                                                                           |
| Peneliti | : nah, jadi dari hasil yang kamu dapat apa kesimpulan yang dapat kamu nyatakan di soal no 2?                          |
| KC2      | : jadi invers dari matriks $C = \frac{1}{-1} \cdot \begin{matrix} -1 & 2 & 3 & -4 & 2 & 1 & 8 & -7 & -1 \end{matrix}$ |
| Peneliti | : apakah kesimpulan yang kamu dapat sudah selesai?                                                                    |
| KC2      | : belum kak                                                                                                           |
| Peneliti | : kenapa belum?                                                                                                       |
| KC2      | : karena belum dikalikan semuanya                                                                                     |
| Peneliti | : oke berarti pekerjaannya belum lengkap dan belum selesai ya                                                         |
| KC2      | : iya kak                                                                                                             |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC2 belum membuat kesimpulan dengan benar. KC2 mengungkapkan tidak menyelesaikan perhitungan yang diperoleh untuk mendapatkan sebuah kesimpulan. Dari hasil lembar jawaban subjek juga menunjukkan bahwa subjek belum dapat menuliskan kesimpulan invers matriks  $C$ .

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC2 dapat disimpulkan bahwa KC2 masih melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Untuk soal nomor 1 tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar yang disebabkan kesalahan dalam proses perhitungan, dan soal nomor 2 subjek tidak menyelesaikan proses perhitungan sehingga kesimpulan yang diperoleh belum benar. Oleh karena itu, KC1 disimpulkan memenuhi indikator kesalahan penulisan jawaban.

#### 4.1.3.3 Subjek KC3

##### a. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal matematika adalah siswa harus membaca soal sebaik mungkin agar dapat mengetahui informasi yang terdapat di dalam soal. Kemampuan membaca siswa akan berpengaruh pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Kesalahan membaca merupakan salah satu indikator kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal matematika. Junaedi, *et al* (2015:31-32) mengemukakan bahwa berdasarkan tulisan yang dibuat oleh White (2005), Singh, Rahman, dan Hoon (2012), Jha (2012), Prakitipong dan Nakamura (2006) dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca (*error type R*) dapat terjadi jika siswa tidak dapat membaca atau tidak dapat memahami arti simbol, istilah, atau kata-kata yang digunakan di dalam soal.

Dari soal nomor 1 pada gambar 4.1 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke untuk Nur Dina wati, silahkan kamu baca untuk soal no 1!                                                                                                                 |
| KC3      | : 1, misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} 9 & -7 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks $X$ jika $AX=B$ |
| Peneliti | : oke dari soal no 1, apakah kamu paham maksud soalnya?                                                                                                                        |
| KC3      | : ya                                                                                                                                                                           |

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC3 dapat membaca soal nomor 1 dengan baik, dan mengerti dengan maksud soal. Subjek dapat memahami simbol matriks dan membaca urutan elemen matriks dengan benar.

Dari soal nomor 2 pada gambar 4.2 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut.

Peneliti : oke, sekarang kita lanjut ke soal no 2. Silahkan baca soal no 2!

KC3 : diketahui matriks A sama dengan  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & 1 & -2 & 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$  dan B  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 & 0 & 1 & 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Jika matriks  $C = A - B$ , tentukan invers dari matriks C

Peneliti : oke dari soal no2 apakah kamu paham maksud soal no 2?

KC3 : paham

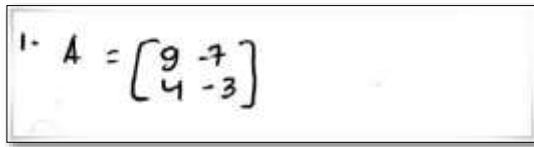
Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC3 dapat membaca soal dengan baik dan mengerti dengan maksud soal. Subjek dapat memahami simbol matriks dan membaca urutan elemen matriks dengan benar. Jadi, berdasarkan petikan wawancara subjek KC3 pada soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC3 dapat membaca soal dengan baik, memahami simbol dan istilah yang ada pada soal.

#### **b. Kesalahan Memahami (*Comprehension Error*)**

Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal dengan benar namun tidak memahami keseluruhan makna dari pertanyaan sehingga tidak dapat memproses langkah-langkah pemecahan masalah. Menurut Polya dalam Hendriana dan Soemarmo (2014:24), untuk memahami masalah dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan seperti data apa saja yang tersedia, apa yang ditanyakan, dan bagaimana kondisi soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan memahami (*error type C*) terjadi jika siswa tidak mengerti dengan masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis subjek KC3 pada gambar 4.19 terlihat bahwa KC3 belum memahami soal dengan baik. Untuk dapat memahami soal dengan baik, seharusnya kita mampu menyatakan semua informasi yang ada di dalam soal dengan lengkap dan benar. Namun KC3 belum mampu menyatakan informasi

yang ada pada soal secara lengkap dan benar. Hal ini dibuktikan dengan KC3 belum menuliskan semua informasi yang diketahui dengan lengkap yaitu tidak menuliskan matriks  $B$  dan  $AX=B$ . Selain itu, KC3 tidak menuliskan data apa yang ditanyakan dari soal dimana subjek seharusnya menulis pada data apa yang ditanyakan dari soal yaitu invers dari matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ .



$$1. A = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$$

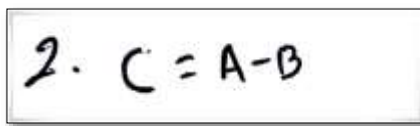
**Gambar 4.19** Jawaban KC3 No.1 Memahami

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : dari soal apa aja yang diketahui?                                                                                            |
| KC3      | : diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ |
| Peneliti | : apakah ada informasi yang lain?                                                                                              |
| KC3      | : tidak, eh ya                                                                                                                 |
| Peneliti | : ada atau tidak?                                                                                                              |
| KC3      | : tidak                                                                                                                        |
| Peneliti | : dari soal, apa yang ditanya?                                                                                                 |
| KC3      | : invers dari matriks $X$                                                                                                      |
| Peneliti | : dari data yang kamu sebutkan, kenapa tidak kamu tuliskan di jawaban kamu?                                                    |
| KC3      | : kami langsung jawaban be tadi buk                                                                                            |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC3 mampu menyebutkan data apa yang ada pada soal dengan melihat lembar soal matematika. Namun dalam proses penyelesaian soal dilembar jawaban, KC3 tidak dapat menuliskan data apa yang ada pada soal dengan lengkap dan benar.

Pada soal nomor 2, subjek KC3 juga belum mampu memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.20.



$$2. C = A - B$$

**Gambar 4.20** Jawaban KC3 No.2 Memahami

Berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.20 terlihat bahwa subjek belum mampu menuliskan seluruh informasi yang ada pada soal. Subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap dan benar. KC3 belum menuliskan semua informasi yang diketahui dengan lengkap yaitu subjek hanya menuliskan  $C=A-B$  dan tidak menuliskan data dari matriks  $A$  dan matriks  $B$ . Selain itu, KC3 tidak menuliskan data apa yang ditanyakan dari soal dimana subjek seharusnya menulis pada data apa yang ditanyakan dari soal yaitu invers dari matriks  $C$  atau  $C^{-1}$ .

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : dari soal no 2 itu apa yang diketahui?                          |
| KC3      | : diketahui matriks $A$ dan matriks $B$                           |
| Peneliti | : kemudian apa ada lagi?                                          |
| KC3      | : e...ya $C=A-B$                                                  |
| Peneliti | : selanjutnya dari soal tersebut, apa yang ditanyakan?            |
| KC3      | : invers dari matriks $C$                                         |
| Peneliti | : kenapa kamu tidak menuliskan data tersebut pada lembar jawaban? |
| KC3      | : lupa buk                                                        |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC3 mampu menyebutkan data apa yang ada pada soal dengan melihat lembar soal matematika. Namun dalam proses penyelesaian soal dilembar jawaban, KC3 tidak dapat menuliskan data apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan lengkap dan benar.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC3 dilihat dari proses memahami soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC3 belum dapat memahami soal dengan baik. Subjek tidak dapat menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap dan tidak dapat menuliskan data apa yang ditanyakan dari soal. Oleh karena itu, KC3 memenuhi indikator kesalahan dalam memahami soal.



### c. Kesalahan Transformation (*Transformation Error*)

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu menentukan rumus atau operasi matematika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebelum menyelesaikan soal, siswa diminta untuk menentukan rumus, metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan transformasi (*error type T*) terjadi jika siswa gagal atau tidak dapat menentukan rumus yang digunakan atau tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian yang akan digunakan.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.21 terlihat bahwa KC3 sudah melakukan transformasi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan KC3 sudah dapat menuliskan rumus mencari matriks  $X$  dan invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$  dengan baik, meskipun untuk rumus mencari matriks  $X$  sudah ditulis namun subjek belum menuliskannya dengan rapi dan jelas karena digabungkan dengan proses perhitungan penyelesaian soal. Sedangkan untuk mencari rumus invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$  sudah ditulis dengan benar dan jelas.

$$u = A^{-1} \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} \cdot B = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$u^{-1} = \frac{1}{\det u} \cdot \text{Adj}(au)$$

Gambar 4.21 Jawaban KC3 No.1 Transformasi

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : nah, apakah kamu tau untuk mencari invers dari matriks $X$ ?        |
| KC3      | : ya                                                                  |
| Peneliti | : caranya gimana?                                                     |
| KC3      | : pertama, kita mencari nilai hasil $X$ dan invers dari matriks $X$ . |
| Peneliti | : caranya gimana? Jelaskan!                                           |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC3 dapat melakukan transformasi dengan baik. KC3 mengetahui proses penyelesaian soal dan dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika. Di samping itu, KC3 juga dapat menyatakan rumus yang akan digunakan dengan lengkap dan benar yaitu rumus untuk mencari  $X$  dan invers matriks  $X$ . Hal ini juga sesuai dengan penjelasan yang diungkapkan subjek dalam petika wawancara

Pada soal nomor 2, subjek KC3 juga sudah melakukan transformasi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.22.

$$C^{-1} = \frac{1}{\det(C)} \cdot \text{adj}(C) =$$

**Gambar 4.22** Jawaban KC3 No.2 Transformasi

Berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.22 terlihat bahwa subjek sudah menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dengan benar yaitu  $C^{-1} = \frac{1}{\det(C)} \text{adj}(C)$ . Dengan menuliskan rumus dapat membantu dalam melakukan proses penyelesaian soal.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari jawaban dari no 2, apa langkah yang akan kamu lakukan?                      |
| KC3      | : pertama kurangkan A dan B untuk mencari matriks                                           |
| Peneliti | : selanjutnya, apakah kamu dapat matriks C nya?                                             |
| KC3      | : ya                                                                                        |
| Peneliti | : berapa hasilnya?                                                                          |
| KC3      | : yaitu 1 -1 0 0 -2 -1 4 3 2                                                                |
| Peneliti | : oke itu matriks C. Setelah itu setelah dapat matriks C apa yang kamu lakukan lagi?        |
| KC3      | : mencari invers matriks C                                                                  |
| Peneliti | : caranya?                                                                                  |
| KC3      | : 1 per det C dikali adjoin C sama dengan $\frac{1}{3}$ sama de... e.. 1 2 -1 4 2 5 8 -7 -2 |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC3 dapat melakukan transformasi dengan baik. KC3 mengetahui proses penyelesaian soal dan dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika. Di samping itu, KC3 juga dapat menyatakan rumus yang akan digunakan dengan lengkap dan benar yaitu rumus untuk mencari invers matrik  $C$ . Hal ini juga sesuai dengan penjelasan yang diungkapkan subjek dalam petika wawancara

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC3 dilihat dari proses transformasi soal bahwa KC3 dapat melakukan transformasi soal dengan baik. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. KC3 mengetahui prosedur penyelesaian, mampu mengubah soal ke dalam kalimat matematika dan dapat menuliskan rumus yang akan digunakan secara lengkap dan benar.

#### **d. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang dilakukan siswa setelah mampu menentukan rumus atau operasi matematika, namun tidak mengetahui langkah-langkah untuk melaksanakan operasi penyelesaian secara tepat. Dalam tahap keterampilan proses, siswa diminta untuk melakukan kegiatan penyelesaian masalah sesuai dengan aturan atau rumus matematika yang telah direncanakan. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (*error type P*) terjadi jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian yang sesuai dengan algoritma atau langkah yang benar. Siswa dituntut untuk dapat melakukan proses penyelesaian secara tepat, memasukkan data dan melakukan perhitungan dengan teliti.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.23 terlihat bahwa KC3 melakukan proses penyelesaian dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan

langkah penyelesaian yang dilakukan oleh KC3 yaitu subjek melakukan proses penyelesaian soal dan proses perhitungan dengan benar. Untuk mencari matriks  $X$  pertama kali subjek mencari nilai  $A^{-1}$ , selanjutnya subjek mengalikan  $A^{-1}$  dengan  $B$  untuk mendapatkan nilai matriks  $X$ . Setelah itu, KC3 mencari invers dari matriks  $X$ .

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \cdot \text{Adj}(A) = \frac{1}{-27 - (-28)} \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix}$$

$$u = A^{-1} \cdot B = \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \cdot 4 + 7 \cdot 2 & -3 \cdot 1 + 7 \cdot 1 \\ -4 \cdot 4 + 9 \cdot 2 & -4 \cdot 1 + 9 \cdot 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -12 + 14 & -3 + 7 \\ -16 + 18 & -4 + 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$u = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$u^{-1} = \frac{1}{\det u} \cdot \text{Adj}(u) = \frac{1}{10 - 8} \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5/2 & -4/2 \\ -2/2 & 2/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

**Gambar 4.23** Jawaban KC3 No.1 Keterampilan Proses

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : caranya gimana?                                                                                                                    |
| KC3      | : pertama, kita mencari nilai hasil $X$ dan invers dari matriks $X$ .                                                                |
| Peneliti | : caranya gimana? Jelaskan!                                                                                                          |
| KC3      | : e... pertama kita mencari invers = 1 per det $A$ dikali adjoin $A$ sama dengan 1 per - 27 dikurang -28 sama dengan $\frac{1}{1}$ . |
| Peneliti | : itu apa?                                                                                                                           |
| KC3      | : det $A$                                                                                                                            |
| Peneliti | : setelah itu?                                                                                                                       |
| KC3      | : masukkan adjoin $A$ yaitu -3 7 -4 9                                                                                                |
| Peneliti | : selanjutnya apa yang harus kamu ca.. e kamu lakukan?                                                                               |
| KC3      | : setelah itu saya mencari e... setelah itu saya kali dengan matriks $B$                                                             |
| Peneliti | : apa yang kamu dapat hasilnya?                                                                                                      |
| KC3      | : e... 2 4 2 dan 5                                                                                                                   |
| Peneliti | : dari matriks 2 4 2 5 ini apa?                                                                                                      |
| KC3      | : ini adalah nilai $X$                                                                                                               |
| Peneliti | : setelah itu dapat $X$ , apa yang harus kamu lakukan lagi?                                                                          |
| KC3      | : mencari invers $X$                                                                                                                 |
| Peneliti | : caranya?                                                                                                                           |
| KC3      | : caranya dengan rumus 1 per det $X$ kali adj $X$                                                                                    |
| Peneliti | : untuk mencari determinan $X$ nya?                                                                                                  |
| KC3      | : $\frac{1}{10-8}$                                                                                                                   |
| Peneliti | : dapatnya darimana 10?                                                                                                              |

|          |                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KC3      | : 10 dari invers X, $2 \times 5$ dikurang $4 \times 2$ sama dengan $10 - 8$ hasilnya $\frac{1}{2}$       |
| Peneliti | : selanjutnya, apa yang kamu cari lagi?                                                                  |
| KC3      | : adjoin X yaitu 5 -4 -2 dan 2                                                                           |
| Peneliti | : cara mencari adjoin X ini gimana?                                                                      |
| KC3      | : e....pindah posisi yaitu e.... b dan c tetap diposisi sedangkan a dan d berpindah, b dan c menjadi min |
| Peneliti | : setelah itu apakah dapat invers X nya?                                                                 |
| KC3      | : ya                                                                                                     |
| Peneliti | : berapa?                                                                                                |
| KC3      | : $\frac{1}{2}$ , 5 -4 -2 dan 2                                                                          |
| Peneliti | : apakah ini sudah selesai?                                                                              |
| KC3      | : belum, e...kita jumlahkan                                                                              |
| Peneliti | : berapa hasilnya?                                                                                       |
| KC3      | : $\frac{5}{2}$ , -4 dibagi 2, -2 dibagi 2, 2 dibagi 2. Hasilnya $\frac{5}{2}$ -2 -1 dan 1               |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC3 dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal yang dikerjakan dengan benar. Hal ini sesuai dengan hasil lembar jawaban yang dikerjakan oleh KC3.

Pada soal nomor 2, subjek KC3 melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.24. Berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.24 terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian. Pertama, KC3 salah dalam proses perhitungan  $m_{11}$  dimana subjek menulis  $-4 - (-3) = 1$  yang seharusnya jawaban benar adalah -1. Kedua, KC3 salah dalam memasukkan data untuk menentukan minor kofaktor dari C yaitu pada  $m_{13}$  dan  $m_{31}$ . Pada  $m_{13}$  subjek menulis  $\begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$  yang seharusnya data benar adalah  $\begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$ . Selanjutnya pada  $m_{31}$  subjek menulis  $\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}$  yang seharusnya data benar adalah  $\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ -2 & -1 \end{vmatrix}$ . Sehingga hasil dari minor tersebut menjadi salah. Ketiga, KC3 salah dalam menentukan adjoin C yang disebabkan salahnya nilai minor kofaktor yang diperoleh oleh subjek.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{bmatrix} - B = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3-2 & 1-2 & -2-(-2) \\ 1-1 & -2-0 & 0-1 \\ 6-2 & -2-(-1) & 3-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\det C = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 1 \cdot 0 \cdot 2 - 0 \cdot (-2) \cdot 4 - 1 \cdot (-2) \cdot 4 - 1 \cdot (-1) \cdot 3 - 0 \cdot 0 \cdot 2$$

$$\det C = 1 \cdot 0 \cdot 2 + (-1) \cdot (-1) \cdot 4 + 0 \cdot 0 \cdot 2 - 0 \cdot (-2) \cdot 4 - 1 \cdot (-1) \cdot 3 - 0 \cdot 0 \cdot 2$$

$$= -4 + 4 + 0 - (-1) - (-3) - 0 = (-4 + 4 + 0) - (0 + (-3) + 0)$$

$$= -4 + 4 + 0 + 3 = 3$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

Calatan  
 $(-1)^{11} = (-1)^2 = 1$   
 $(-1)^{12} = (-1)^3 = -1$   
 $(-1)^{13} = (-1)^4 = 1$   
 $(-1)^{21} = (-1)^3 = -1$   
 $(-1)^{22} = (-1)^4 = 1$   
 $(-1)^{23} = (-1)^5 = -1$   
 $(-1)^{31} = (-1)^4 = 1$   
 $(-1)^{32} = (-1)^5 = -1$   
 $(-1)^{33} = (-1)^6 = 1$

$$m_1 = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -4 - (-3) = -1$$

$$C_{11} = (-1)^{11} \cdot C_{11} = (-1)^2 \cdot 1 = 1$$

$$m_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 0 - (-4) = 4$$

$$C_{12} = (-1)^{12} \cdot C_{12} = (-1)^3 \cdot 4 = -4$$

$$m_3 = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 0 - 8 = -8$$

$$C_{13} = (-1)^{13} \cdot C_{13} = (-1)^4 \cdot -8 = -8$$

$$m_{21} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -2 - 0 = -2$$

$$C_{21} = (-1)^{21} \cdot C_{21} = (-1)^3 \cdot -2 = 2$$

$$m_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 2 - 0 = 2$$

$$C_{22} = (-1)^{22} \cdot C_{22} = (-1)^4 \cdot 2 = 2$$

$$m_{23} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 3 - (-4) = 7$$

$$C_{23} = (-1)^{23} \cdot C_{23} = (-1)^5 \cdot 7 = -7$$

$$m_{31} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} = -1 - 0 = -1$$

$$C_{31} = (-1)^{31} \cdot C_{31} = (-1)^4 \cdot -1 = -1$$

$$m_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -1 - 0 = -1$$

$$C_{32} = (-1)^{32} \cdot C_{32} = (-1)^5 \cdot -1 = 1$$

$$m_{33} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = -2 - 0 = -2$$

$$C_{33} = (-1)^{33} \cdot C_{33} = (-1)^6 \cdot -2 = -2$$

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 4 & -8 \\ -2 & 2 & 7 \\ -1 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 4 & -8 \\ 2 & 2 & 7 \\ -1 & 5 & -2 \end{bmatrix}$$

$$M^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & 2 & -9 \\ 8 & -7 & -2 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.24 Jawaban KC3 No.2 Keterampilan Proses

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari jawaban dari no 2, apa langkah yang akan kamu lakukan?                                                          |
| KC3      | : pertama kurangkan A dan B untuk mencari matriks                                                                               |
| Peneliti | : selanjutnya, apakah kamu dapat matriks C nya?                                                                                 |
| KC3      | : ya                                                                                                                            |
| Peneliti | : berapa hasilnya?                                                                                                              |
| KC3      | : yaitu 1 -1 0 0 -2 -1 4 3 2                                                                                                    |
| Peneliti | : Setelah itu setelah dapat matriks C apa yang kamu lakukan lagi?                                                               |
| KC3      | : mencari invers matriks C                                                                                                      |
| Peneliti | : caranya?                                                                                                                      |
| KC3      | : 1 per det C dikali adjoin C sama dengan $\frac{1}{3}$ sama de... e.. 1 2 -1 4 2 5 8 -7 -2                                     |
| Peneliti | : oke, dapat 3 ini dari mana?                                                                                                   |
| KC3      | : 3 dari hasil kali ya matriks C                                                                                                |
| Peneliti | : setelah kamu nyari determinan, untuk mendapatkan adjoin dari C bagaimana kamu mencarinya?                                     |
| KC3      | : pertama saya mencari minor dan kofaktornya                                                                                    |
| Peneliti | : tau cara mencari minor dan kofaktornya?                                                                                       |
| KC3      | : ya                                                                                                                            |
| Peneliti | : sudah kamu hitung dengan baik?                                                                                                |
| KC3      | : ya                                                                                                                            |
| Peneliti | : oke, sehingga untuk menjawab no 2 apakah kamu sudah mendapatkan kesimpulan?                                                   |
| KC3      | : ya                                                                                                                            |
| Peneliti | : jadi untuk mencari invers C apa yang kamu dapatkan?                                                                           |
| KC3      | : e... $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{-1}{3}, \frac{4}{3}, \frac{2}{3}, \frac{5}{3}, \frac{8}{3}, \frac{-7}{3}, \frac{-2}{3}$ |
| Peneliti | : apakah itu sudah benar?                                                                                                       |
| KC3      | : ya yakin                                                                                                                      |

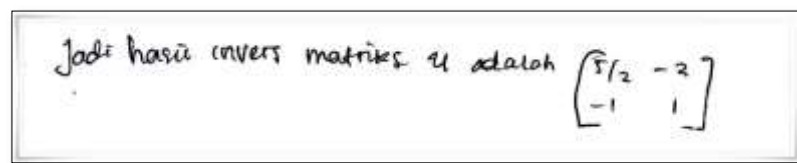
Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC3 dapat menjelaskan prosedur penyelesaian soal yang dikerjakan. Namun dari hasil wawancara dan lembar jawaban subjek terlihat bahwa hasil yang diperoleh KC3 belum sepenuhnya benar, subjek sudah mampu menjelaskan langkah penyelesaian soal namun dari lembar jawaban subjek terlihat bahwa KC3 salah dalam memasukkan data pada  $m_{13}$  dan  $m_{31}$ . Di samping itu subjek juga melakukan kesalahan perhitungan pada  $m_{11}$  sehingga hasil yang diungkapkan subjek juga bernilai salah.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC3 dapat disimpulkan bahwa KC3 masih melakukan kesalahan dalam penyelesaian soal. Hal ini terlihat dari soal nomor 2 yang dikerjakan subjek. KC3 melakukan kesalahan dalam memasukkan data dan proses perhitungan yang menyebabkan hasil jawaban bernilai salah sehingga KC3 memenuhi indikator kesalahan keterampilan proses.

**e. Kesalahan Penulisan (*Encoding Error*)**

Kesalahan penulisan merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mengerjakan penyelesaian suatu masalah, namun tidak dapat mengungkapkan solusi penyelesaian dalam bentuk tertulis secara benar dan dapat diterima. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan penulisan (*error type E*) terjadi jika siswa tidak dapat menjawab sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Selain diminta untuk menyatakan jawaban yang diperoleh secara benar, siswa juga diminta untuk melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang diperoleh sehingga dapat menginterpretasikan jawaban akhir.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.25 terlihat bahwa KC3 sudah dapat menuliskan kesimpulan dengan benar. Hal ini dapat dilihat bahwa KC3 dapat membuat kesimpulan sesuai dengan apa yang ditanyakan dari soal.



Jadi hasil invers matriks  $u$  adalah  $\begin{bmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

**Gambar 4.25** Jawaban KC3 No.1 Penulisan



Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : dari hasil yang kamu dapatkan apakah kamu membuat kesimpulan?      |
| KC3      | : ya                                                                 |
| Peneliti | : apa yang kamu dapat kesimpulannya?                                 |
| KC3      | : jadi, hasil invers dari matriks X adalah $\frac{5}{2}$ -2 -1 dan 1 |
| Peneliti | : apa yang kamu memeriksa kembali jawaban yang diperoleh?            |
| KC3      | : ya                                                                 |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC3 dapat menyatakan kesimpulan yang diperoleh dengan benar. KC3 juga memeriksa kembali jawaban yang diperoleh subjek.

Pada soal nomor 2, subjek KC3 melakukan kesalahan dalam menyatakan kesimpulan. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.26.

$$C^{-1} = \frac{1}{\det(C)} \cdot \text{adj}(C) = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & 2 & 5 \\ 8 & -7 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/9 & 2/9 & -1/9 \\ 4/9 & 2/9 & 5/9 \\ 8/9 & -7/9 & -2/9 \end{bmatrix}$$

**Gambar 4.26** Jawaban KC3 No.2 Penulisan

Berdasarkan jawaban tertulis KC3 pada gambar 4.26 terlihat bahwa subjek salah dalam membuat kesimpulan yang diperoleh yang disebabkan oleh kesalahan memasukkan data pada proses penyelesaian. Meskipun kesimpulan yang dibuat subjek sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal, namun hasil yang diperoleh subjek adalah salah.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC3 berikut:

|          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke, dari soal no 2 apakah kamu membuat kesimpulan?   |
| KC3      | : ya                                                    |
| Peneliti | : mana kesimpulannya?                                   |
| KC3      | : ini buk (menunjukkan kesimpulan jawaban)              |
| Peneliti | : apakah kamu memeriksa kembali jawaban yang diperoleh? |
| KC3      | : dak buk                                               |

|          |                                       |
|----------|---------------------------------------|
| Peneliti | : apa kamu yakin dengan jawaban kamu? |
| KC3      | : ya buk                              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC3 sudah membuat kesimpulan berdasarkan hasil jawaban yang diperoleh subjek. Namun KC3 tidak memeriksa kembali jawaban yang didapat. Dari hasil lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa subjek salah dalam menuliskan kesimpulan invers matriks  $C$ . Kesalahan kesimpulan yang dibuat subjek dapat disebabkan oleh kesalahan memasukkan data dalam proses penyelesaian sehingga kesimpulan yang diperoleh salah. Di samping itu subjek juga tidak memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC3 dapat disimpulkan bahwa KC3 masih melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini terlihat penyelesaian soal nomor 2 yang dikerjakan subjek. Subjek salah dalam menuliskan kesimpulan yang disebabkan kesalahan dalam memasukkan data saat proses penyelesaian, sehingga KC3 memenuhi indikator kesalahan penulisan jawaban pada soal nomor 2.

#### 4.1.3.4 Subjek KC4

##### a. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal matematika adalah siswa harus membaca soal sebaik mungkin agar dapat mengetahui informasi yang terdapat di dalam soal. Kemampuan membaca siswa akan berpengaruh pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Kesalahan membaca merupakan salah satu indikator kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal matematika. Junaedi, *et al* (2015:31-32) mengemukakan bahwa berdasarkan tulisan yang dibuat oleh White (2005), Singh, Rahman, dan Hoon (2012), Jha (2012),

Prakitipong dan Nakamura (2006) dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca (*error type R*) dapat terjadi jika siswa tidak dapat membaca atau tidak dapat memahami arti simbol, istilah, atau kata-kata yang digunakan di dalam soal.

Dari soal nomor 1 pada gambar 4.1 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : Oke untuk Rifqy Alma Ramadhan, silahkan kamu bacanya soal no 1!                                                                                                             |
| KC4      | : misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} 9 & -7 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks $X$ jika $AX=B$ . |
| Peneliti | : oke, apakah kamu mengerti maksud dari soal no 1?                                                                                                                            |
| KC4      | : mm... mengerti                                                                                                                                                              |

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC4 sudah dapat membaca soal dengan baik meskipun masih melakukan kesalahan dalam membaca urutan elemen dari matriks  $B$  yaitu “ $B = 4 \ 2 \ 1 \ 1$ ”. Seharusnya dibaca “ $B = 4 \ 1 \ 2 \ 1$ ”. Namun secara umum subjek sudah dapat membaca soal dengan baik dan mengerti maksud soal.

Dari soal nomor 2 pada gambar 4.2 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : kita lanjut no 2, Rifqy silahkan baca soal no 2!                                                                                                                                                                                     |
| KC4      | : diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & 1 & -2 & 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 & 0 & 1 & 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Jika matriks $C = A-B$ , tentukan invers dari matriks $C$ . |
| Peneliti | : dari soal no 2, apakah rifqy tau cara penyelesaiannya?                                                                                                                                                                               |
| KC4      | : aaa.... tau buk                                                                                                                                                                                                                      |

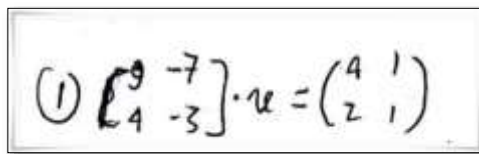
Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC4 dapat membaca soal nomor 2 dengan baik. Subjek dapat memahami simbol dan istilah yang ada pada soal mengerti maksud soal.

Jadi, berdasarkan petikan wawancara subjek KC4 pada soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC1 sudah dapat membaca soal dengan baik, memahami simbol dan istilah yang ada pada soal meskipun masih melakukan sedikit kesalahan dalam membaca data pada soal nomor 1.

**b. Kesalahan Memahami (*Comprehension Error*)**

Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal dengan benar namun tidak memahami keseluruhan makna dari pertanyaan sehingga tidak dapat memproses langkah-langkah pemecahan masalah. Menurut Polya dalam Hendriana dan Soemarmo (2014:24), untuk memahami masalah dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan seperti data apa saja yang tersedia, apa yang ditanyakan, dan bagaimana kondisi soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan memahami (*error type C*) terjadi jika siswa tidak mengerti dengan masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis subjek KC4 pada gambar 4.27 terlihat bahwa KC4 belum memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan KC4 tidak menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal. KC4 langsung melakukan proses penyelesaian dari  $AX=B$  untuk menemukan matriks  $X$  dan dilanjutkan dengan proses mencari invers dari matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ .



$$(1) \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

**Gambar 4.27** Jawaban KC4 No.1 Memahami

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : nah, sekarang coba lihat no 1 apa yang diketahui dari soal no 1?                                 |
| KC4      | : no 1, matriks A memiliki ordo $2 \times 2$                                                       |
| Peneliti | : terus                                                                                            |
| KC4      | : matriks B memiliki juga ordo $2 \times 2$                                                        |
| Peneliti | : oke, terus apa ada yang diketahui lainnya dari no 1?                                             |
| KC4      | : $AX=B$                                                                                           |
| Peneliti | : oke, terus yang ditanya dari soal no 1 apa?                                                      |
| KC4      | : matriks X                                                                                        |
| Peneliti | : matriks X, yakin?                                                                                |
| KC4      | : eh, invers dari matriks X                                                                        |
| Peneliti | : oke berarti yang ditanya?                                                                        |
| KC4      | : invers dari matriks X                                                                            |
| Peneliti | : dari hasil jawaban kamu, kenapa tidak kamu tulis data yang diketahui dan ditanya dengan lengkap? |
| KC4      | : lupo buk                                                                                         |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC4 sudah dapat menyebutkan data apa yang ada pada soal dengan melihat lembar soal matematika. Namun dalam proses penyelesaian soal dilembar jawaban, KC3 tidak dapat menuliskan data apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal.

Pada soal nomor 2, subjek KC4 juga belum memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.28.

The image shows a handwritten note on a piece of paper. It consists of a circled number '2' followed by the equation  $C = A - B$ . The handwriting is in black ink on a white background.

**Gambar 4.28** Jawaban KC4 No.2 Memahami

Berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.28 terlihat bahwa subjek tidak menuliskan informasi yang ada pada soal dengan lengkap. Subjek hanya menuliskan data yang diketahui  $C = A - B$  dan tidak menulis data matriks A dan matriks B. Selain itu, KC4 tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal yaitu tentukan invers C.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                             |
|----------|---------------------------------------------|
| Peneliti | : apa aja yang diketahui?                   |
| KC4      | : matriks A samo matriks B                  |
| Peneliti | : data yang ditanyakan?                     |
| KC4      | : invers matriks C                          |
| Peneliti | : kenapa tidak ditulis dilembar jawabannya? |
| KC4      | : aa..lupo buk                              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC4 sudah dapat menyebutkan data apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan melihat lembar soal. Namun dalam proses penyelesaian soal dilembar jawaban, KC4 tidak dapat menuliskan data apa yang diketahui dengan lengkap. Selain itu juga tidak menuliskan data yang apa yang ditanyakan pada soal dilembar jawaban.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC3 dilihat dari proses memahami soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC3 tidak dapat memahami soal dengan baik. Subjek tidak dapat menuliskan informasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal nomor 1 dan 2. Oleh karena itu, KC3 memenuhi indikator kesalahan dalam memahami soal.

### c. Kesalahan Transformation (*Transformation Error*)

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu menentukan rumus atau operasi matematika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebelum menyelesaikan soal, siswa diminta untuk menentukan rumus, metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan transformasi

(*error type T*) terjadi jika siswa gagal atau tidak dapat menentukan rumus yang digunakan atau tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian yang akan digunakan.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.29 terlihat bahwa KC4 dapat melakukan transformasi soal namun tidak menuliskan rumus untuk mencari matriks  $X$ . KC4 hanya melakukan transformasi  $AX=B$  menjadi  $X=A^{-1}B$ , dan langsung memasukkan nilai matriks  $A$  dan matriks  $B$ . Selain itu, KC4 tidak menuliskan rumus untuk mencari invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$  meskipun subjek dapat melakukan proses penyelesaian untuk dapat mencari invers matriks  $X$ .

$$X = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.29 Jawaban KC4 No.1 Transformasi

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : ada, nah sekarang untuk pertama rifqy melakukan pengerjaan soal, apa yang akan rifqy cari untuk pertama kali? |
| KC4      | : matriks $X$                                                                                                   |
| Peneliti | : matriks $X$ , bagaimana caranya?                                                                              |
| KC4      | : misalnya $X = A^{-1}$ dikali $B$                                                                              |
| Peneliti | : terus selanjutnya? Dicari apanya?                                                                             |
| KC4      | : apo buk? Ulang buk.                                                                                           |
| Peneliti | : berarti setelah dapat matriks $X$ apa yang dicari lagi?                                                       |
| KC4      | : inver dari matriks $X$                                                                                        |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC4 mengetahui dan mampu untuk menjelaskan proses penyelesaian soal. Namun, dari hasil lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa KC4 tidak menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menjawab soal yaitu tidak menuliskan rumus untuk mencari matriks  $X$  dan invers matriks  $X$ .

Pada soal nomor 2, subjek KC4 juga masih melakukan kesalahan transformasi. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.30.

$$\begin{aligned}
 (2) \quad C &= A - B \\
 C &= \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -7 & 2 \end{bmatrix} \\
 \therefore C &= \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -7 & 2 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.30** Jawaban KC4 No.2 Transformasi

Berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.30 terlihat bahwa subjek tidak menuliskan rumus yang akan digunakan dan langsung melakukan proses penyelesaian. Subjek langsung menentukan matriks  $C$  yang diperoleh dari persamaan  $C=A-B$ . Seharusnya sebelum melakukan proses penyelesaian terlebih dahulu menuliskan rumus atau membuat rencana penyelesaian dari soal yang diberikan. Karena bisa saja apa yang dikerjakan tidak sesuai dengan langkah atau prosedur penyelesaian soal yang sebenarnya.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke setelah itu, untuk mencari matriks $C$ caranya gimana?               |
| KC4      | : A dikurang eh matriks A dikurang dengan matriks B                        |
| Peneliti | : setelah itu apa yang dicari lagi?                                        |
| KC4      | : invers dari matriks $C$ buk                                              |
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks $C$ gimana caranya?                    |
| KC4      | : pertama cari determinannyo dulu buk 1 per determinan $C$ kali adjoin $C$ |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC4 mengetahui proses penyelesaian soal. Dalam wawancara subjek dapat menyatakan prosedur penyelesaian yang akan digunakan, namun dari hasil lembar jawaban KC4 tidak menuliskan rumus untuk mencari invers matriks  $C$  atau  $C^{-1}$ . Seharusnya dalam proses



penyelesaian soal ditulis rumus atau metode yang akan digunakan agar mempermudah proses penyelesaian soal.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC4 dilihat dari proses transformasi dapat disimpulkan bahwa KC4 tidak dapat melakukan transformasi soal dengan baik. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Meskipun KC4 mengetahui prosedur penyelesaian, namun KC4 tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan sehingga KC4 memenuhi indikator kesalahan transformasi.

#### **d. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang dilakukan siswa setelah mampu menentukan rumus atau operasi matematika, namun tidak mengetahui langkah-langkah untuk melaksanakan operasi penyelesaian secara tepat. Dalam tahap keterampilan proses, siswa diminta untuk melakukan kegiatan penyelesaian masalah sesuai dengan aturan atau rumus matematika yang telah direncanakan. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (*error type P*) terjadi jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian yang sesuai dengan algoritma atau langkah yang benar. Siswa dituntut untuk dapat melakukan proses penyelesaian secara tepat, memasukkan data dan melakukan perhitungan dengan teliti.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.31. terlihat bahwa KC4 belum dapat melakukan proses penyelesaian dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari langkah penyelesaian yang dilakukan oleh KC4. Pertama, KC4 tidak menuliskan rumus untuk penyelesaian  $X=A^{-1}B$ , seharusnya subjek menuliskan rumus  $X = A^{-1} \cdot B$  menjadi  $X = \frac{1}{\det(A)} adj(A) \cdot B$  untuk mencari nilai matriks  $X$ . Kedua, KC4

tidak menuliskan rumus untuk mencari  $X^{-1}$ , seharusnya subjek menuliskan rumus  $X^{-1} = \frac{1}{\det(x)} \text{adj}(x)$  agar proses yang dilakukan terlihat secara jelas. Ketiga, KC4 sudah benar melakukan langkah-langkah penyelesaian namun subjek melakukan kesalahan dalam perhitungan untuk memperoleh hasil  $X^{-1}$ . Subjek menuliskan  $X^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$  yang seharusnya jawaban benar adalah  $X^{-1} = \begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

$$\begin{aligned}
 X &= \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} \quad I = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \\
 \det(X) &= 9 \cdot (-3) - (-7 \cdot 4) = -27 - (-28) = 1 \\
 \text{adj}(X) &= \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} \\
 X^{-1} &= \frac{1}{\det(X)} \text{adj}(X) = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ -4 & 9 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.31** Jawaban KC4 No.1 Keterampilan Proses

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : ada, nah sekarang untuk pertama rifqy melakukan pengerjaan soal, apa yang akan rifqy cari untuk pertama kali? |
| KC4      | : matriks X                                                                                                     |
| Peneliti | : matriks X, bagaimana caranya?                                                                                 |
| KC4      | : misalnya $X = A^{-1}$ dikali B                                                                                |
| Peneliti | : terus selanjutnya? Dicari apanya?                                                                             |
| KC4      | : apo buk? Ulang buk.                                                                                           |
| Peneliti | : setelah kamu dapat rumusnya, terus Rifqy ngapain lagi?                                                        |
| KC4      | : (diam sejenak) kali silang buk, eh.. kali silang $9x-3 = -27$ , $-7x4 = -28$ jadinya 1 per $-27 - (-28)$      |
| Peneliti | : itu untuk mencari apa?                                                                                        |
| KC4      | : itu nyari determinan buk                                                                                      |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : determinan dari apa?                                                                                                                                                                                                                                |
| KC4      | : determinan dari matriks A buk                                                                                                                                                                                                                       |
| Peneliti | : setelah didapat determinan, terus dicari apa lagi?                                                                                                                                                                                                  |
| KC4      | : sudah determinan.. eee dikali buk...                                                                                                                                                                                                                |
| Peneliti | : dikali kemana?                                                                                                                                                                                                                                      |
| KC4      | : yang matriks A dikali dengan matriks B                                                                                                                                                                                                              |
| Peneliti | : terus didapat apa?                                                                                                                                                                                                                                  |
| KC4      | : $(-3 \times 4) + (7 \times 2)$ terus $(-4 \times 4) + (9 \times 2)$ abis tu $(-3 \times 1) + (7 \times 1)$ , $(-4 \times 1) + (9 \times 1)$ . Hasilnya sama dengan min.. eh sama dengan.. mano tadi.. $-12 + 14$ , $-16 + 18$ , $-3 + 7$ , $-4 + 9$ |
| Peneliti | : jadi didapat hasilnya?                                                                                                                                                                                                                              |
| KC4      | : 2 2 4 5                                                                                                                                                                                                                                             |
| Peneliti | : yang kamu dapat itu hasil dari apa?                                                                                                                                                                                                                 |
| KC4      | : hasil dari matriks X                                                                                                                                                                                                                                |
| Peneliti | : berarti setelah dapat matriks X apa yang dicari lagi?                                                                                                                                                                                               |
| KC4      | : invers dari matriks X                                                                                                                                                                                                                               |
| Peneliti | : cara mencari invers dari matriks X?                                                                                                                                                                                                                 |
| KC4      | : dikali silang, $2 \times 5 = 10$ dikurang $4 \times 2 = 8$ sama dengan $10 - 8 = 2$                                                                                                                                                                 |
| Peneliti | : itu mencari apa?                                                                                                                                                                                                                                    |
| KC4      | : nyari determinannya                                                                                                                                                                                                                                 |
| Peneliti | : setelah itu cari apa lagi?                                                                                                                                                                                                                          |
| KC4      | : cari adjoin dari X buk                                                                                                                                                                                                                              |
| Peneliti | : adjoin itu nyarinya kekmana?                                                                                                                                                                                                                        |
| KC4      | : nyarinyo $X^{-1} = \frac{1}{2} \dots \frac{1}{2} \dots$ adjoin 5 -4 -2 2 = $\frac{1}{2}$ eh sama dengan 5 dibagi 2, -4 bagi 2, -2 bagi 2, 2 bagi 2. Jadi inversnya sama dengan 5 -2 -1 1                                                            |
| Peneliti | : berarti itu didapat apa?                                                                                                                                                                                                                            |
| KC4      | : invers dari X                                                                                                                                                                                                                                       |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC4 dapat mengungkapkan proses penyelesaian soal yang dikerjakan. Namun dari wawancara juga terlihat bahwa KC4 salah menjelaskan “nyarinyo  $X^{-1} = \frac{1}{2} \dots \frac{1}{2} \dots$  adjoin 5 -4 -2 2 =  $\frac{1}{2}$  eh sama dengan 5 dibagi 2, -4 bagi 2, -2 bagi 2, 2 bagi 2. Jadi inversnya sama dengan 5 -2 -1 1” dimana seharusnya jawaban benar dari invers tersebut adalah “ $\frac{5}{2}$  -2 -1 1”. Ini terlihat bahwa KC4 salah dalam melakukan proses perhitungan. Di samping itu, KC4 juga membuat kesalahan dengan tidak menuliskan rumus yang akan digunakan dalam proses penyelesaian.

Pada soal nomor 2, subjek KC4 juga melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.32.

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\therefore C = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -7 & 2 \end{pmatrix}$$

**Gambar 4.32** Jawaban KC4 No.2 Keterampilan Proses

Berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.32 terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian. Untuk langkah pertama menentukan matriks  $C$  yang diperoleh dari  $C=A-B$ , KC4 sudah melakukan kesalahan dalam perhitungan. Kesalahan terjadi karena subjek salah memasukan data -5 yang ditulis subjek 5 sehingga untuk mencari matriks  $C$  menjadi salah yaitu

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & -7 & 2 \end{pmatrix} \text{ dimana jawaban benar}$$

$$\text{seharusnya adalah } C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}. \text{ Salahnya nilai}$$

$C$  yang didapat subjek juga mengakibatkan salahnya proses penyelesaian yang dilakukan hingga akhir. KC4 salah dalam menentukan minor kofaktor dan kofaktor. Selain itu juga KC4 tidak dapat menentukan nilai adjoin  $C$ , determinan  $C$  dan invers dari  $C$ . Sehingga proses penyelesaian yang dilakukan KC4 adalah salah.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke setelah itu, untuk mencari matriks $C$ caranya gimana? |
| KC4      | : A dikurang eh matriks A dikurang dengan matriks B          |
| Peneliti | : setelah itu apa yang dicari lagi?                          |
| KC4      | : invers dari matriks $C$ buk                                |

|          |                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks $C$ gimana caranya?                    |
| KC4      | : pertama cari determinannya dulu buk 1 per determinan $C$ kali adjoin $C$ |
| Peneliti | : cari determinannya gimana?                                               |
| KC4      | : eeee..... cari minor dan kofaktornyo buk                                 |
| Peneliti | : itu nyari determinan atau adjoin?                                        |
| KC4      | : adjoin buk                                                               |
| Peneliti | : oke selanjutnya setelah didapat minor dicari apa lagi?                   |
| KC4      | : cari determinan                                                          |
| Peneliti | : cara cari determinannya kekmana?                                         |
| KC4      | : hm.....                                                                  |
| Peneliti | : mana coba tunjukkan!                                                     |
| KC4      | : haa yang ini buk (menunjuk jawaban dikertas)                             |
| Peneliti | : sudah dicari determinannya?                                              |
| KC4      | : belum buk                                                                |
| Peneliti | : kenapa tidak dicari determinannya?                                       |
| KC4      | : lupo hehe.....                                                           |
| Peneliti | : oke untuk langkah penyelesaiannya gimana? Sudah sampai selesai?          |
| KC4      | : belum                                                                    |
| Peneliti | : berarti tidak sampai selesai ya, tidak ada kesimpulan?                   |
| KC4      | : iyo buk hehe.....                                                        |
| Peneliti | : apakah dari yang rifqy cari sudah ketemu invers dari $C$ ?               |
| KC4      | : belum, baru sampe minor kofaktor                                         |
| Peneliti | : kenapa tidak dicari determinannya?                                       |
| KC4      | : lupo buk                                                                 |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC4 mengungkapkan tidak dapat menyelesaikan soal hingga akhir. KC4 mengungkapkan bahwa hanya baru sebatas mencari minor dan kofaktor saja, belum mencari determinan, adjoin  $C$  dan invers dari  $C$ . Meskipun tidak dapat menyelesaikan soal hingga akhir, KC4 juga telah membuat kesalahan diawal yaitu salah dalam menentukan matriks  $C$ .

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC4 dapat disimpulkan bahwa KC4 belum dapat melakukan proses penyelesaian soal dengan benar. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. Untuk soal nomor 1 subjek melakukan kesalahan dalam proses perhitungan invers matriks  $X$ , sedangkan untuk nomor 2 subjek melakukan kesalahan dalam proses perhitungan matriks  $C$  diawal sehingga proses

penyelesaian yang dilakukan hingga akhir bernilai salah. Oleh karena itu, KC4 memenuhi indikator kesalahan keterampilan proses.

**e. Kesalahan Penulisan (*Encoding Error*)**

Kesalahan penulisan merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mengerjakan penyelesaian suatu masalah, namun tidak dapat mengungkapkan solusi penyelesaian dalam bentuk tertulis secara benar dan dapat diterima. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan penulisan (*error type E*) terjadi jika siswa tidak dapat menjawab sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Selain diminta untuk menyatakan jawaban yang diperoleh secara benar, siswa juga diminta untuk melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang diperoleh sehingga dapat menginterpretasikan jawaban akhir.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.33 terlihat bahwa KC4 melakukan kesalahan dalam penulisan. Meskipun tidak membuat kesimpulan dengan jelas. KC4 membuat  $x^{-1} = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  sebagai jawaban akhir namun tidak membuat kesimpulan yang tepat. Hasil yang diperoleh KC1 juga salah sehingga tidak diperoleh kesimpulan yang benar. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang diperoleh KC1 salah dalam proses perhitungan.

$$x^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

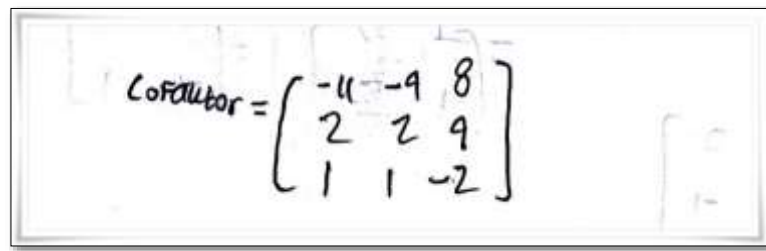
**Gambar 4.33** Jawaban KC4 No.1 Penulisan

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke, dari penyelesaian rifqy tadi apakah rifqy membuat kesimpulan? |
| KC4      | : dak buk                                                            |
| Peneliti | : kenapa dak dibikin kesimpulannyo?                                  |
| KC4      | : lupo buk hehe...                                                   |
| Peneliti | : tadi apa rifqi ada memeriksa kembali jawaban yang diperoleh?       |
| KC4      | : ado buk                                                            |
| Peneliti | : oke berarti gak dibikin ya no 1 kesimpulannya.                     |
| KC4      | : iyo                                                                |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC4 mengungkapkan bahwa subjek tidak membuat kesimpulan dari soal yang dikerjakan. KC4 beralasan lupa membuat kesimpulan sehingga tidak diperoleh hasil jawa. tidak menyelesaikan proses penyelesain sampai dengan membuat kesimpulan dari invers matriks  $C$ . Dilihat dari proses penyelesaian soal subjek juga salah dalam menuliskan matriks  $X$  dengan huruf  $x$ . Seharusnya simbol untuk matriks adalah huruf besar.

Pada soal nomor 2, subjek KC4 juga melakukan kesalahan penulisan. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.34.



The image shows a handwritten mathematical expression for the cofactor matrix. It is written as:

$$\text{Cofaktor} = \begin{bmatrix} -11 & -9 & 8 \\ 2 & 2 & 9 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

**Gambar 4.34** Jawaban KC4 No.2 Penulisan

Berdasarkan jawaban tertulis KC4 pada gambar 4.34 terlihat bahwa subjek tidak dapat membuat kesimpulan sesuai dengan apa yang ditanyakan di dalam soal. Subjek tidak melakukan proses penyelesaian sampai selesai sehingga subjek tidak

memperoleh kesimpulan. Subjek hanya menyelesaikan soal hingga proses menentukan kofaktor dari  $C$ , tidak mencari adjoin  $C$  dan invers dari matriks  $C$ .

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC4 berikut:

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke untuk langkah penyelesaiannya gimana? Sudah sampai selesai? |
| KC4      | : belum                                                           |
| Peneliti | : berarti tidak sampai selesai ya, tidak ada kesimpulan?          |
| KC4      | : iyo buk hehe.....                                               |
| Peneliti | : apakah dari yang rifqy cari sudah ketemu invers dari $C$ ?      |
| KC4      | : belum, baru sampe minor kofaktor                                |
| Peneliti | : kenapa tidak dicari determinannya?                              |
| KC4      | : lupo buk                                                        |
| Peneliti | : oke kalo begitu, terima kasih Rifqy                             |
| KC4      | : Samo-samo buk                                                   |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC4 mengungkapkan bahwa subjek tidak menyelesaikan soal hingga selesai sehingga subjek tidak memperoleh kesimpulan. Subjek hanya mencari sampai minor kofaktor dan tidak mencari nilai determinan. KC4 beralasan lupa mencari nilai determinan sehingga tidak dapat menemukan hasil invers dari  $C$ .

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC4 dapat disimpulkan bahwa KC4 melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan subjek. KC4 tidak dapat membuat kesimpulan dari penyelesaian soal yang dikerjakan sesuai dengan apa yang ditanyakan di dalam soal. Oleh karena itu, KC4 memenuhi indikator kesalahan penulisan jawaban.

#### 4.1.3.5 Subjek KC5

##### a. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal matematika adalah siswa harus membaca soal sebaik mungkin agar dapat mengetahui



informasi yang terdapat di dalam soal. Kemampuan membaca siswa akan berpengaruh pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Kesalahan membaca merupakan salah satu indikator kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal matematika. Junaedi, *et al* (2015:31-32) mengemukakan bahwa berdasarkan tulisan yang dibuat oleh White (2005), Singh, Rahman, dan Hoon (2012), Jha (2012), Prakitipong dan Nakamura (2006) dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca (*error type R*) dapat terjadi jika siswa tidak dapat membaca atau tidak dapat memahami arti simbol, istilah, atau kata-kata yang digunakan di dalam soal.

Dari soal nomor 1 pada gambar 4.1 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke untuk Trixi silahkan kamu baca soal no 1!                                                                                                                             |
| KC5      | : misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} 9 & 4 & -7 & -3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks $X$ jika $AX=B$ |
| Peneliti | : dari soal tersebut, apakah kamu mengetahui informasi yang ada di dalam soal?                                                                                              |
| KC5      | : ya                                                                                                                                                                        |

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC5 sudah dapat membaca soal dengan baik, meskipun masih melakukan kesalahan dalam membaca urutan data matriks yaitu “misalkan matriks  $A = \begin{pmatrix} 9 & 4 & -7 & -3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks  $X$  jika  $AX=B$ ” yang seharusnya adalah “misalkan matriks  $A = \begin{pmatrix} 9 & -7 & 4 & -3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Tentukan invers dari matriks  $X$  jika  $AX=B$ ”. Namun disamping itu, subjek dapat membaca dan mengerti maksud soal dengan baik.

Dari soal nomor 2 pada gambar 4.2 yang diberikan, maka diperoleh petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut.

Peneliti : oke, sekarang kita lanjut ke no 2, silahkan baca soal no 2!

KC5 : diketahui matriks  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & 1 & -2 & 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -2 & 1 & 0 & 1 & 2 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Jika matriks  $C=A-B$ , tentukan invers dari matriks C

Peneliti : dari soal no 2 apakah kamu paham?

KC5 : yaa

Berdasarkan petikan wawancara terlihat bahwa KC5 dapat membaca soal nomor 2 dengan baik. Subjek dapat membaca simbol, istilah soal dengan baik dan membaca urutan elemen matriks dengan benar.

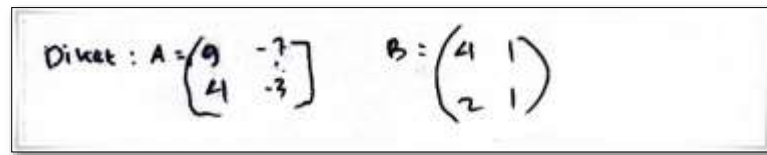
Jadi, berdasarkan petikan wawancara subjek KC5 pada soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC1 sudah dapat membaca soal dengan baik, memahami simbol dan istilah yang ada pada soal.

#### **b. Kesalahan Memahami (*Comprehension Error*)**

Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal dengan benar namun tidak memahami keseluruhan makna dari pertanyaan sehingga tidak dapat memproses langkah-langkah pemecahan masalah. Menurut Polya dalam Hendriana dan Soemarmo (2014:24), untuk memahami masalah dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan seperti data apa saja yang tersedia, apa yang ditanyakan, dan bagaimana kondisi soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan memahami (*error type C*) terjadi jika siswa tidak mengerti dengan masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis subjek KC5 pada gambar 4.35 terlihat bahwa KC5 belum memahami soal dengan baik. KC5 belum mampu menyatakan informasi yang ada pada soal secara lengkap dan benar. Hal ini dibuktikan

dengan KC5 belum menuliskan semua informasi yang diketahui dengan lengkap yaitu tidak menuliskan  $AX=B$  pada data yang diketahui. Selain itu, KC5 juga tidak menuliskan data apa yang ditanyakan dari soal. Seharusnya subjek menuliskan  $AX=B$  pada data yang diketahui dan menulis data yang ditanya yaitu invers dari matriks  $X$  atau  $X^{-1}$ .



The image shows handwritten mathematical expressions for two matrices. Matrix A is written as  $A = \begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$  and Matrix B is written as  $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ . The text 'Diket:' is written before matrix A.

**Gambar 4.35** Jawaban KC5 No.1 Memahami

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| Peneliti | : dari soal tersebut, apa aja yang diketahui?     |
| KC5      | : e.... ini kak                                   |
| Peneliti | : apa? Baca!                                      |
| KC5      | : misalkan matriks $A = 9 \ -7 \ 4 \ -3$          |
| Peneliti | : selanjutnya apa lagi yang diketahui?            |
| KC5      | : $B = 4 \ 2 \ 1 \ 1$ .                           |
| Peneliti | : apakah masih ada yang lain?                     |
| KC5      | : e.....tidak                                     |
| Peneliti | : selanjutnya, dari soal no 1 apa yang ditanyain? |
| KC5      | : invers dari matriks $X$                         |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC5 masih melakukan kesalahan yaitu tidak menuliskan data apa yang diketahui dengan lengkap. Selain itu, KC5 tidak menuliskan data ditanyakan pada soal meskipun mengetahui informasi apa yang ditanyakan dari soal.

Pada soal nomor 2, subjek KC5 sudah dapat memahami soal dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.36.

2. Dik:  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{bmatrix}$      $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{bmatrix}$

Dit:  $C = A - B$

$C = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  Tentukan invers dari C

Gambar 4.36 Jawaban KC5 No.2 Memahami

Berdasarkan jawaban tertulis KC5 pada gambar 4.36 terlihat bahwa subjek mampu menuliskan seluruh informasi yang ada pada soal. Subjek telah menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Subjek menulis diketahui matriks  $A$ , matriks  $B$ , dan  $C = A - B$  serta menuliskan apa yang ditanyakan yaitu tentukan invers dari  $C$ .

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| Peneliti | : nah, yang diketahui dari soal no 2 apa aja? |
| KC5      | : matriks A dan B                             |
| Peneliti | : apakah masih ada yang lain lagi?            |
| KC5      | : $C = A - B$                                 |
| Peneliti | : yang ditanya apa?                           |
| KC5      | : yang ditanya C                              |
| Peneliti | : yang ditanya....                            |
| KC5      | : tentukan invers dari matriks C              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC5 masih melakukan kesalahan yaitu tidak menuliskan data apa yang diketahui dengan lengkap. Selain itu, KC5 tidak menuliskan data ditanyakan pada soal meskipun mengetahui informasi apa yang ditanyakan dari soal dengan melihat lembar soal pada saat wawancara.

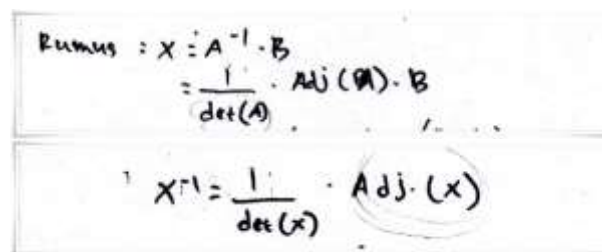
Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC5 dilihat dari proses memahami soal nomor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa KC5 belum sepenuhnya mampu memahami masalah yang diberikan dengan baik. Hal ini terlihat bahwa KC5 tidak dapat

menuliskan data apa yang diketahui dengan lengkap dan tidak menuliskan data yang ditanyakan. Oleh karena itu, dapat dilihat bahwa KC5 memenuhi indikator kesalahan memahami masalah.

**c. Kesalahan Transformation (*Transformation Error*)**

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu menentukan rumus atau operasi matematika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebelum menyelesaikan soal, siswa diminta untuk menentukan rumus, metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan transformasi (*error type T*) terjadi jika siswa gagal atau tidak dapat menentukan rumus yang digunakan atau tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian yang akan digunakan.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC5 pada gambar 4.37 terlihat bahwa KC5 dapat melakukan transformasi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan KC5 dapat menuliskan rumus yang akan digunakan secara lengkap dan benar. KC5 dapat melakukan transformasi  $AX=B$  menjadi  $X=A^{-1} B$ , dan menuliskan rumus untuk mencari matriks  $X$ . Selanjutnya, KC5 dapat menuliskan rumus untuk mencari invers matriks  $X$  atau  $X^{-1}$  dengan benar.



The image shows two handwritten mathematical formulas. The first formula is: 
$$\text{Rumus} : X = A^{-1} \cdot B$$
$$= \frac{1}{\det(A)} \cdot \text{Adj}(A) \cdot B$$
 The second formula is: 
$$X^{-1} = \frac{1}{\det(X)} \cdot \text{Adj}(X)$$

**Gambar 4.37** Jawaban KC5 No.1 Transformasi

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : apakah kamu tahu cara menyelesaikannya?                                                                     |
| KC5      | : ya                                                                                                          |
| Peneliti | : caranya, apa yang harus kamu lakukan terlebih dahulu?                                                       |
| KC5      | : cari X                                                                                                      |
| Peneliti | : caranya?                                                                                                    |
| KC5      | : $AX=B$                                                                                                      |
| Peneliti | : ....                                                                                                        |
| KC5      | : ....                                                                                                        |
| Peneliti | : setelah dapat matriks X, apa yang kamu lakukan lagi?                                                        |
| KC5      | : em... $X^{-1}$ matrik $X^{-1} = 1 \text{ per determinan } (X) \text{ kali adjekti } X \text{ eh adjoin } X$ |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC5 dapat melakukan transformasi dengan baik. Dalam wawancara KC5 dapat menjelaskan proses penyelesaian soal dan dapat mengubah soal. Hal tersebut juga terlihat dari hasil lembar jawaban subjek yang dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar.

Pada soal nomor 2, subjek KC5 melakukan kesalahan transformasi. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.38.

$C = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  Tentukan invers dari C  
 Jwb:  $M_{11} = \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -4 - (-3) = -1 \rightarrow C_{11} = (-1)^{1+1} \cdot M_{11} = 1 \cdot -1 = -1$   
 $M_{12} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 0 - (-4) = 4 \rightarrow C_{12} = (-1)^{1+2} \cdot M_{12} = -1 \cdot 4 = -4$

**Gambar 4.38** Jawaban KC5 No.2 Transformasi

Berdasarkan jawaban tertulis KC5 pada gambar 4.38 terlihat bahwa subjek tidak menuliskan rumus yang akan digunakan dan langsung melakukan proses penyelesaian dengan mencari minor kofaktor dari matriks C. Seharusnya sebelum melakukan proses penyelesaian terlebih dahulu menuliskan rumus atau membuat

rencana penyelesaian dari soal yang diberikan. Karena bisa saja apa yang dikerjakan tidak sesuai dengan langkah atau prosedur penyelesaian soal yang sebenarnya.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks C, apa yang harus kamu lakukan? |
| KC5      | : e... cari C dulu                                                  |
| Peneliti | : caranya?                                                          |
| KC5      | : A, C dikurang... eh $C = A - B$                                   |
| Peneliti | : oke, kamu sudah melakukannya?                                     |
| KC5      | : sudah                                                             |
| Peneliti | : oke setelah dapat C apa yang akan kamu lakukan lagi?              |
| KC5      | : e... mencari invers                                               |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC5 mengetahui proses penyelesaian soal. Namun, dari hasil lembar jawaban subjek menunjukkan bahwa subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan. Dalam wawancara subjek dapat menyatakan prosedur penyelesaian yang akan digunakan, namun dari hasil lembar jawaban KC5 tidak menuliskan rumus untuk mencari invers matriks  $C$  atau  $C^{-1}$ .

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC5 dilihat dari proses transformasi soal dapat disimpulkan bahwa KC5 belum sepenuhnya mampu melakukan transformasi soal dengan baik. Hal ini terlihat dari proses penyelesaian soal nomor 2 yang dikerjakan subjek. Meskipun KC5 mengetahui prosedur penyelesaian, namun KC5 tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan sehingga KC5 memenuhi indikator kesalahan transformasi.

#### **d. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang dilakukan siswa setelah mampu menentukan rumus atau operasi matematika, namun tidak mengetahui langkah-langkah untuk melaksanakan operasi penyelesaian secara tepat. Dalam tahap

keterampilan proses, siswa diminta untuk melakukan kegiatan penyelesaian masalah sesuai dengan aturan atau rumus matematika yang telah direncanakan. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (*error type P*) terjadi jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian yang sesuai dengan algoritma atau langkah yang benar. Siswa dituntut untuk dapat melakukan proses penyelesaian secara tepat, memasukkan data dan melakukan perhitungan dengan teliti.

Pada soal nomor 1, jawaban tertulis KC5 dapat terlihat pada gambar 4.39.

$$\begin{aligned}
 \text{Dik: } A &= \begin{pmatrix} 9 & -7 \\ -4 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} \\
 \text{Jwb: } & \det(A) = 9 \cdot 9 - (-7 \cdot -4) \\
 & = 81 - 28 \\
 & = 53 \\
 \text{Rumus: } X &= A^{-1} \cdot B \\
 & = \frac{1}{\det(A)} \cdot \text{Adj}(A) \cdot B \\
 X &= \frac{1}{53} \cdot \begin{pmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} \\
 X &= \begin{pmatrix} 9 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} \\
 & = \begin{pmatrix} 9 \cdot 4 + 7 \cdot 1 \\ 4 \cdot 4 + 9 \cdot 1 \end{pmatrix} \\
 & = \begin{pmatrix} 36 + 7 \\ 16 + 9 \end{pmatrix} \\
 & = \begin{pmatrix} 43 \\ 25 \end{pmatrix} \\
 X^{-1} &= \frac{1}{\det(X)} \cdot \text{Adj}(X) \\
 X^{-1} &= \frac{1}{21 \cdot 9} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \\
 & = \frac{1}{189} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \\
 & = \frac{1}{189} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/189 & 4/189 \\ 2/189 & 5/189 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.39** Jawaban KC5 No.1 Keterampilan Proses

Berdasarkan jawaban subjek KC5 terlihat bahwa subjek masih melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Hal ini dibuktikan dengan langkah penyelesaian yang dilakukan oleh subjek. KC5 sudah melakukan langkah penyelesaian dengan jelas yaitu menulis rumus, langkah-langkah penyelesaian untuk mencari matriks  $X$ , namun KC5 melakukan kesalahan dalam proses menentukan adjoin  $X$



sehingga invers dari matriks  $X$  yang diperoleh menjadi salah. Dari matriks  $X = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

yang diperoleh subjek didapat adjoinnya adalah  $adj X = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$  dimana seharusnya

jawaban yang benar dari adjoin  $X$  adalah  $adj X = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ . Jadi jawaban yang

diperoleh subjek untuk invers dari  $C$  adalah salah.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : caranya, apa yang harus kamu lakukan terlebih dahulu?                                    |
| KC5      | : cari $X$                                                                                 |
| Peneliti | : caranya?                                                                                 |
| KC5      | : $AX=B$                                                                                   |
| Peneliti | : apakah kamu sudah mencari $X$ nya? coba jelaskan!                                        |
| KC5      | : $X=A^{-1}$ . $B$ sama dengan 1 per determinan $A$ adjekti ( $A$ ) kali $B$               |
| Peneliti | : oke adjoin ya, berarti kamu dapat apa?                                                   |
| KC5      | : $\frac{1}{1}$                                                                            |
| Peneliti | : 1 ini darimana?                                                                          |
| KC5      | : 1 dari determinan $A$ tadi                                                               |
| Peneliti | : kemudian adjoin $A$ cara mencarinya?                                                     |
| KC5      | : di -3 -4 7 9 baru dikali 4 1 2 1                                                         |
| Peneliti | : untuk mencari matriks $A$ itu dapat darimana?                                            |
| KC5      | : ganti posisi dari matriks                                                                |
| Peneliti | : matriks yang mana                                                                        |
| KC5      | : $A$                                                                                      |
| Peneliti | : sudah dapat? Berapa hasilnya?                                                            |
| KC5      | : hmm 2 2 4 5                                                                              |
| Peneliti | : 2 2 4 5 ini apa?                                                                         |
| KC5      | : matriks $X$                                                                              |
| Peneliti | : setelah dapat matriks $X$ , apa yang kamu lakukan lagi?                                  |
| KC5      | : em... $X^{-1}$ matrik $X^{-1} = 1$ per determinan ( $X$ ) kali adjekti $X$ eh adjoin $X$ |
| Peneliti | : determinan ini berapa kamu dapatnya?                                                     |
| KC5      | : 2                                                                                        |
| Peneliti | : dapatnya dari mana?                                                                      |
| KC5      | : dari e.... $2 \times 5$ dikurang $4 \times 2$                                            |
| Peneliti | : kemudian...                                                                              |
| KC5      | : $\frac{1}{2}$ dikali 5 -4 2 2                                                            |
| Peneliti | : ini apa? (menunjuk jawaban)                                                              |
| KC5      | : dari adjoin                                                                              |
| Peneliti | : kemudian hasil yang kamu dapatkan apa?                                                   |
| KC5      | : $\frac{5}{2}$ -2 1 1                                                                     |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC5 dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal. Dalam wawancara KC5 dapat menjelaskan proses penyelesaian yang dikerjakan mulai dari mencari matriks  $X$  kemudian mencari invers dari matriks  $X$ . Namun dari wawancara juga terlihat bahwa subjek salah dalam menentukan adjoin  $X$  dimana KC5 menyebutkan “5 -4 2 2” adalah adjoin, seharusnya adjoin benar adalah “5 -4 -2 2”. Sehingga hasil invers dari  $X$  yang diperoleh subjek bernilai salah.

Pada soal nomor 2, subjek KC5 juga melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.40.

$$C = A - B$$

$$= \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 6 & -2 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3-2 & 1-2 & (-2)-(-2) \\ 1-2 & -2-0 & 0-1 \\ 6-2 & -2-(-5) & 3-1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & (-1) & 0 \\ -1 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

**Gambar 4.40** Jawaban KC5 No.2 Keterampilan Proses

Berdasarkan jawaban tertulis KC5 pada gambar 4.40 terlihat bahwa melakukan kesalahan dalam menentukan matriks  $C$ . Kesalahan yang dilakukan terlihat pada kesalahan memasukkan data untuk menghitung elemen dari matriks  $A$  dikurang dengan elemen  $B$ . Subjek menulis  $1-2 = -1$  pada elemen  $C$  yang seharusnya jawaban benar adalah  $1-1=0$ . Dengan kesalahan memasukkan data yang dilakukan maka subjek salah dalam menentukan matriks  $C$ . Jadi untuk mencari minor kofaktor, kofaktor, adjoin dan

invers dari  $C$  adalah salah. Disamping itu hasil yang diperoleh subjek tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : untuk mencari invers dari matriks $C$ , apa yang harus kamu lakukan?                                                                                           |
| KC5      | : e... cari $C$ dulu                                                                                                                                             |
| Peneliti | : caranya?                                                                                                                                                       |
| KC5      | : $A, C$ dikurang... eh $C = A - B$                                                                                                                              |
| Peneliti | : dapat hasilnya?                                                                                                                                                |
| KC5      | : 1 -1 0 -1 -2 -1 4 3 2                                                                                                                                          |
| Peneliti | : oke setelah dapat $C$ apa yang akan kamu lakukan lagi?                                                                                                         |
| KC5      | : e... mencari invers                                                                                                                                            |
| Peneliti | : caranya? Apa yang kamu lakukan?                                                                                                                                |
| KC5      | : e.... jawab $m_{11} = 1 -1 0 0 -2 -1 4 3 2 = -2 -1 3 2 = -4$ dikurang -3 sama dengan -1 sama dengan $c_{11}$ sama dengan -1 (-1 1 + 1) $m_{11}$ sama dengan... |
| Peneliti | : dapat hasilnya?                                                                                                                                                |
| KC5      | : -1, dan seterusnya...                                                                                                                                          |
| Peneliti | : oke ini namanya mencari apa?                                                                                                                                   |
| KC5      | : kofak... eh minor dan kofaktor                                                                                                                                 |
| Peneliti | : selanjutnya apa yang harus kamu cari?                                                                                                                          |
| KC5      | : determinan                                                                                                                                                     |
| Peneliti | : apakah kamu mencari determinannya?                                                                                                                             |
| KC5      | : hm.m (mengangguk)                                                                                                                                              |
| Peneliti | : bagaimana caranya?                                                                                                                                             |
| KC5      | : hasil kali matriks $C$                                                                                                                                         |
| Peneliti | : dapat? Berapa hasilnya?                                                                                                                                        |
| KC5      | : 3                                                                                                                                                              |
| Peneliti | : nah, jadi untuk menjawab soal tadi, apa yang kamu dapat?                                                                                                       |
| KC5      | : e.. yang $C$ sama dengan -1 4 11 -2 2 7 1 -1 -2                                                                                                                |
| Peneliti | : itu apa?                                                                                                                                                       |
| KC5      | : adj dari $C$ sama dengan -1 -4 11 2 2 -7 1 1 -2                                                                                                                |
| Peneliti | : jadi kesimpulan dari soal yang kamu dapatkan apa?                                                                                                              |
| KC5      | : jadi invers dari matriks $C$ adalah 3                                                                                                                          |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC5 salah dalam menyatakan nilai matriks  $C$  yang diperoleh. Hal ini menyebabkan hasil proses penyelesaian soal yang dikerjakan KC5 adalah salah. Di samping itu, proses penyelesaian soal hingga mendapatkan kesimpulan juga salah karena tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan di dalam soal.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC5 dapat disimpulkan bahwa KC5 belum dapat melakukan proses penyelesaian soal dengan benar. Hal ini terlihat dari

kedua soal yang dikerjakan subjek. Untuk soal nomor 1 subjek melakukan kesalahan dalam menentukan nilai adjoin  $X$  sehingga salah dalam proses perhitungan invers matriks  $X$ , sedangkan untuk nomor 2 subjek melakukan kesalahan diawal yaitu salah dalam proses perhitungan  $C=A-B$  sehingga hasil yang diperoleh bernilai salah dan kesimpulan yang dibuat tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal. Oleh karena itu, KC5 memenuhi indikator kesalahan keterampilan proses.

**e. Kesalahan Penulisan (*Encoding Error*)**

Kesalahan penulisan merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mengerjakan penyelesaian suatu masalah, namun tidak dapat mengungkapkan solusi penyelesaian dalam bentuk tertulis secara benar dan dapat diterima. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan penulisan (*error type E*) terjadi jika siswa tidak dapat menjawab sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Selain diminta untuk menyatakan jawaban yang diperoleh secara benar, siswa juga diminta untuk melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang diperoleh sehingga dapat menginterpretasikan jawaban akhir.

Pada soal nomor 1, berdasarkan jawaban tertulis KC5 pada gambar 4.41 terlihat bahwa KC5 tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar. Subjek melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian yaitu menentukan nilai adjoin  $X$  sehingga hasil yang diperoleh menjadi salah. Subjek menuliskan kesimpulan yaitu invers dari matriks

$X$  adalah  $\begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$  dimana seharusnya jawaban benar adalah invers dari matriks  $X$

adalah  $\begin{pmatrix} 5/2 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

Jadi invers dari matriks  $x$  adalah  $\begin{bmatrix} 5/2 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

**Gambar 4.41** Jawaban KC5 No.1 Penulisan

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : oke jadi kesimpulan yang kamu dapatkan dari soal no 1 apa?       |
| KC5      | : jadi invers dari matriks $X$ adalah $\frac{5}{2} -2 \ 1 \ 1$     |
| Peneliti | : apakah kamu memeriksa kembali jawaban yang diperoleh?            |
| KC5      | : iya                                                              |
| Peneliti | : apakah adjoin yang kamu peroleh ini benar? (menunjukkan jawaban) |
| KC5      | : hm.. iya salah                                                   |
| Peneliti | : apa yang salah?                                                  |
| KC5      | : 2 ini buk                                                        |
| Peneliti | : kenapa 2?                                                        |
| KC5      | : harusnya -2                                                      |
| Peneliti | : berarti kesimpulannya salah?                                     |
| KC5      | : iya                                                              |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, terlihat bahwa KC5 belum dapat membuat kesimpulan dengan benar. KC5 juga mengungkapkan bahwa subjek sudah membuat kesimpulan, namun kesimpulan yang diperoleh salah karena kesalahan menentukan nilai adjoin  $X$ . Dari jawaban sari penyelesaian soal yang dikerjakan.

Pada soal nomor 2, subjek KC5 juga melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini dibuktikan dengan jawaban yang diberikan pada gambar 4.42.

Jadi invers dari matriks  $c$  adalah 3

**Gambar 4.42** Jawaban KC5 No.2 Penulisan

Berdasarkan jawaban tertulis KC5 pada gambar 4.10 terlihat bahwa subjek salah dalam membuat kesimpulan. Kesimpulan yang diberikan KC5 tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal. KC5 menuliskan kesimpulan yaitu “jadi invers

dari matriks  $C$  adalah 3". Hasil kesimpulan yang diberikan KC5 adalah hasil perhitungan dari nilai determinan  $C$ . Oleh karena itu, subjek melakukan kesalahan dalam penulisan kesimpulan dimana tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal.

Hal tersebut sesuai dengan petikan wawancara peneliti dengan KC5 berikut:

|          |                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| Peneliti | : jadi kesimpulan dari soal yang kamu dapatkan apa?                 |
| KC5      | : jadi invers dari matriks $C$ adalah 3                             |
| Peneliti | : 3? 3 itu invers dari matriks atau apa?                            |
| KC5      | : eh determinan                                                     |
| Peneliti | : apakah itu kesimpulan? Apakah itu menjawab soal no 2?             |
| KC5      | : tidak                                                             |
| Peneliti | : jadi apakah pekerjaan kamu benar?                                 |
| KC5      | : tidak                                                             |
| Peneliti | : apakah kamu memeriksa kembali jawaban yang kamu peroleh?          |
| KC5      | : tidak                                                             |
| Peneliti | : jadi, berarti kamu tidak menyelesaikan dengan benar ya untuk no 2 |
| KC5      | : hm.m (mengangguk)                                                 |
| Peneliti | : kenapa kamu bisa inversnya adalah 3                               |
| KC5      | : gak tau                                                           |
| Peneliti | : kenapa dak tau?                                                   |
| KC5      | : kurang paham                                                      |
| Peneliti | : jawaban kamu untuk no 2 ini kurang tepat ya.                      |
| KC5      | : hm.m (mengangguk)                                                 |

Berdasarkan petikan wawancara tersebut, KC5 tidak dapat menuliskan kesimpulan sesuai dengan apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek mengungkapkan bahwa kesimpulan yang diperoleh adalah "jadi invers dari matriks  $C$  adalah 3" dimana nilai 3 adalah nilai determinan dari  $C$ . KC5 juga menyadari kesalahan kesimpulan yang dilakukan dengan alasan kurang paham. Itu berarti subjek tidak memahami atau tidak mengetahui jawaban yang sesuai dengan apa yang ditanyakan di dalam soal.

Jadi, berdasarkan hasil jawaban subjek KC5 dapat disimpulkan bahwa KC5 melakukan kesalahan dalam penulisan. Hal ini terlihat dari kedua soal yang dikerjakan

subjek. Untuk soal nomor 1 subjek tidak membuat kesimpulan dengan benar karena kesalahan dalam proses penyelesaian menentukan adjoin  $X$ , sedangkan untuk nomor 2 subjek salah dalam membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal sehingga KC5 memenuhi indikator kesalahan penulisan jawaban.

#### 4.1.4 Jenis Kesalahan yang Dilakukan Siswa *Compliance* dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Matriks

Berdasarkan hasil uraian penyelesaian soal dan hasil wawancara di atas, jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada materi matriks sebagian besar hampir sama. Dari uraian penjelasan di atas, dapat dikelompokkan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian berdasarkan jenis kesalahan Newman pada tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2** kesalahan yang Dilakukan oleh Subjek Penelitian

| Jenis Kesalahan                                      | Indikator Kesalahan                                                       | KC1 |   | KC2 |   | KC3 |   | KC4 |    | KC5 |    |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|-----|----|
|                                                      |                                                                           | 1   | 2 | 1   | 2 | 1   | 2 | 1   | 2  | 1   | 2  |
| 1                                                    | 2                                                                         | 3   | 4 | 5   | 6 | 7   | 8 | 9   | 10 | 11  | 12 |
| Kesalahan Membaca<br>( <i>Reading Error</i> )        | a. Salah dalam membaca kata-kata penting dari soal                        |     | √ |     | √ |     |   |     |    |     |    |
|                                                      | b. Tidak mengerti arti simbol, istilah, atau kata yang ada di dalam soal. |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |
| Kesalahan Memahami<br>( <i>Comprehension Error</i> ) | a. Tidak memahami informasi yang ada pada soal                            |     |   |     |   | √   | √ | √   | √  | √   | √  |
|                                                      | b. Tidak menuliskan data apa yang diketahui                               |     |   |     |   |     |   | √   |    |     |    |

| 1                                                               | 2                                                                  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                                                 | c. Tidak dapat menuliskan data apa yang diketahui dengan benar     | √ |   |   |   | √ | √ |   | √  | √  | √  |
|                                                                 | d. Tidak menuliskan data apa yang ditanyakan                       |   |   |   |   | √ | √ | √ | √  | √  |    |
|                                                                 | e. Tidak dapat menuliskan data apa yang ditanyakan secara benar    | √ |   |   |   |   |   |   |    |    | √  |
| Kesalahan Transformasi<br>( <i>Transformation Error</i> )       | a. Tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian soal               |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                                                                 | b. Tidak dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika           |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                                                                 | c. Tidak menuliskan rumus yang akan digunakan                      |   |   |   |   |   |   | √ | √  |    | √  |
|                                                                 | d. Tidak menuliskan rumus atau metode yang digunakan secara benar. | √ | √ | √ |   |   |   |   |    |    |    |
| Kesalahan Keterampilan Proses<br>( <i>Process Skill Error</i> ) | a. Tidak melakukan prosedur penyelesaian                           |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                                                                 | b. Tidak dapat melakukan prosedur penyelesaian dengan benar        | √ | √ | √ | √ |   | √ | √ | √  | √  | √  |



| 1                                             | 2                                                           | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                               | c. Salah dalam memasukkan data ke dalam proses penyelesaian | √ |   |   |   |   | √ |   | √  | √  | √  |
|                                               | d. Salah dalam melakukan operasi perhitungan                |   | √ | √ | √ |   | √ | √ | √  |    | √  |
|                                               | e. Tidak melanjutkan prosedur penyelesaian                  | √ |   |   |   |   |   |   | √  | √  |    |
| Kesalahan Penulisan ( <i>Encoding Error</i> ) | a. Salah dalam menggunakan notasi                           |   |   | √ |   |   |   | √ |    |    |    |
|                                               | b. Tidak membuat kesimpulan                                 | √ |   |   |   |   |   | √ | √  |    |    |
|                                               | c. Tidak dapat membuat kesimpulan secara benar              |   | √ | √ | √ |   | √ |   |    | √  | √  |

Berdasarkan tabel 4.2 terlihat bahwa banyak terjadi kesalahan pada keterampilan proses dan kesalahan penulisan yang dilakukan oleh setiap subjek. Untuk kesalahan lain hanya terjadi pada beberapa subjek saja. Subjek KC1 memenuhi beberapa indikator kesalahan dari berbagai jenis kesalahan yang ada diantaranya subjek melakukan kesalahan dalam membaca soal pada soal nomor 2, kesalahan memahami pada soal nomor 1, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan dalam penulisan pada soal nomor 1 dan 2. Untuk subjek KC2 memenuhi beberapa indikator dari berbagai jenis kesalahan diantaranya kesalahan membaca soal dan kesalahan transformasi pada soal nomor 2, serta kesalahan keterampilan proses dan kesalahan dalam penulisan pada soal nomor 1 dan 2.

Subjek KC3 juga melakukan kesalahan diantaranya kesalahan memahami pada soal nomor 1 dan 2, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan dalam penulisan pada soal nomor 2. Untuk KC4 melakukan kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan dalam penulisan pada soal nomor 1 dan 2. Sedangkan KC5 melakukan kesalahan transformasi pada soal nomor 2, serta kesalahan memahami, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan dalam penulisan pada soal nomor 1 dan 2. Dari berbagai jenis kesalahan yang dilakukan masing-masing subjek maka akan diselidiki faktor-faktor penyebab kesalahan yang dialami oleh subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada materi matriks.

#### **4.1.5 Faktor Penyebab Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Matriks**

##### **4.1.5.1 Subjek KC1**

Berdasarkan hasil jawaban subjek, terlihat bahwa KC1 melakukan kesalahan diantaranya kesalahan membaca pada soal nomor 2 dimana subjek salah dalam membaca data yang ada pada soal. Kesalahan tersebut terjadi pada saat wawancara subjek tergesa-gesa dalam membaca soal. KC1 juga melakukan kesalahan memahami pada soal nomor 1 dimana subjek tidak menuliskan data dengan lengkap dan benar karena lupa. Kesalahan transformasi juga dilakukan KC1 dimana subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar. Untuk kesalahan proses KC1 tidak melakukan proses penyelesaian dengan teliti. Sedangkan kesalahan penulisan terjadi karena subjek tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar.

Kesalahan yang dilakukan KC1 juga disebabkan oleh beberapa faktor. Dari hasil wawancara (lampiran 14) terhadap subjek, dapat disimpulkan bahwa subjek dalam kondisi fisik yang baik meskipun subjek belum sarapan. Dilihat dari psikologis terlihat bahwa subjek belum sepenuhnya siap untuk mengikuti tes karena subjek belajar untuk mengikuti tes pada saat jam sekolah dan tidak belajar di rumah sehingga faktor motivasi juga menjadi penyebab terjadinya kesalahan. Dalam wawancara juga diungkapkan bahwa subjek kurang menyukai matematika sehingga sedikit ragu dalam proses penyelesaian soal yang dilakukan. Dilihat dari faktor intelegensi terlihat memang subjek masih belum mampu menyelesaikan soal dengan baik. Kebiasaan siswa dalam belajar juga menjadi faktor penyebab kesalahan dimana subjek mengungkapkan kadang-kadang membuat data yang ditanya dan diketahui kadang-kadang tidak, kadang-kadang membuat kesimpulan kadang-kadang tidak. Di samping itu subjek juga jarang mengulang pelajaran di rumah. Dari faktor lingkungan juga diungkapkan subjek bahwa suasana belajar dikelas sering ribut sehingga mengganggu aktivitas belajar.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab KC1 melakukan kesalahan antara lain adalah faktor internal seperti kondisi fisik subjek yang belum siap menghadapi tes, kurangnya motivasi dan kepercayaan diri subjek dalam menyelesaikan soal, kebiasaan yang kurang baik dalam belajar. Sedangkan faktor eksternal adalah kurang kondusifnya suasana belajar didalam kelas.

#### **4.1.5.2 Subjek KC2**

Berdasarkan hasil jawaban subjek, terlihat bahwa KC2 melakukan kesalahan diantaranya kesalahan membaca pada soal nomor 2 dimana subjek tidak membaca soal

hingga selesai. Kesalahan transformasi juga dilakukan KC2 dimana subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar. KC2 juga melakukan kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan karena kurang teliti dalam melakukan perhitungan yang menyebabkan kesalahan dalam memperoleh jawaban akhir.

Kesalahan yang dilakukan KC2 dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Dari hasil wawancara (lampiran 14) terhadap subjek, dapat disimpulkan bahwa subjek dalam kondisi fisik yang baik. Dilihat dari psikologis terlihat bahwa subjek siap untuk mengikuti tes karena sudah belajar sebelum mengikuti tes. Dalam wawancara juga diungkapkan bahwa subjek menyukai matematika dan yakin dengan penyelesaian soal yang dilakukan. Namun dari hasil tes terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan. Hal tersebut dapat disebabkan oleh faktor intelegensi siswa dimana subjek kurang teliti dengan hasil yang diperoleh meskipun sudah memeriksa hasil jawaban yang diperoleh. Faktor lain yang mungkin menjadi penyebab terjadinya kesalahan adalah faktor lingkungan kelas yang kurang kondusif sehingga membuat subjek tidak konsentrasi dalam mengerjakan soal. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab KC2 melakukan kesalahan antara lain adalah faktor internal seperti faktor intelegensi siswa dan faktor eksternal seperti kurang kondusifnya lingkungan kelas.

#### **4.1.5.3 Subjek KC3**

Berdasarkan hasil jawaban subjek, terlihat bahwa KC3 melakukan kesalahan diantaranya kesalahan memahami, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan. KC3 juga melakukan kesalahan memahami pada soal nomor 1 dimana subjek tidak menuliskan data dengan lengkap dan benar karena lupa. Kesalahan

transformasi juga dilakukan KC3 dimana subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar. Untuk kesalahan proses KC1 tidak melakukan proses penyelesaian dengan teliti. Sedangkan kesalahan penulisan terjadi karena subjek tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar.

Kesalahan yang dilakukan KC1 juga disebabkan oleh beberapa faktor. Dari hasil wawancara (lampiran 14) terhadap subjek, dapat disimpulkan bahwa subjek dalam kondisi fisik yang baik. Dilihat dari psikologis terlihat bahwa subjek siap untuk mengikuti tes. Dalam wawancara subjek mengungkapkan bahwa subjek sedikit menyukai matematika. Dilihat dari faktor kepercayaan diri subjek masih ragu dengan kebenaran hasil yang diperoleh karena subjek salah dalam membuat kesimpulan. Dilihat dari faktor intelegensi terlihat memang subjek mampu menyelesaikan soal namun terdapat kesalahan karena subjek kurang teliti, hal ini dapat disebabkan karena terganggunya konsentrasi subjek dikarenakan belum sarapan sebelum tes. Disamping itu, penyebab kesalahan siswa juga dapat disebabkan oleh kebiasaan siswa dalam belajar dimana subjek langsung mencari jawaban dan jarang menuliskan data yang ditanya dan diketahui dalam soal. Dari faktor lingkungan juga bisa menjadi faktor penyebab kesalahan subjek dimana konsentrasi subjek dapat terganggu karena lingkungan kelas yang kurang kondusif.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab KC3 melakukan kesalahan antara lain adalah faktor internal seperti kondisi fisik subjek yang belum sarapan sebelum tes sehingga kurang konsentrasi serta kebiasaan yang kurang baik dalam belajar. Sedangkan faktor eksternal adalah kurang kondusifnya suasana belajar didalam kelas.

#### 4.1.5.4 Subjek KC4

Berdasarkan hasil jawaban subjek, terlihat bahwa KC4 melakukan kesalahan memahami dimana subjek tidak dapat menuliskan informasi pada soal dengan benar. Kesalahan transformasi dilakukan KC4 dimana subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar. KC4 juga melakukan kesalahan keterampilan proses dimana subjek salah dalam melakukan proses penyelesaian. Sedangkan kesalahan penulisan terjadi karena subjek tidak membuat kesimpulan.

Kesalahan yang dilakukan KC4 juga disebabkan oleh beberapa faktor. Dari hasil wawancara (lampiran 14) terhadap subjek, dapat disimpulkan bahwa subjek dalam kondisi fisik yang baik. Dilihat dari psikologis terlihat bahwa subjek siap untuk mengikuti tes karena subjek belajar namun sedikit ragu dengan hasil yang diperoleh dari tes soal dimana subjek tidak membuat kesimpulan. Dalam wawancara subjek mengungkapkan bahwa subjek jarang menuliskan informasi yang ada pada soal dan lupa membuat kesimpulan. Hal tersebut disebabkan oleh faktor kebiasaan subjek dalam menyelesaikan soal tanpa menuliskan informasi pada soal. Dilihat dari faktor intelegensi terlihat subjek mampu menyelesaikan soal matematika namun subjek tidak dapat melakukan perhitungan dengan benar. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya konsentrasi subjek dalam menyelesaikan soal. Di samping itu, faktor lingkungan juga menjadi penyebab terjadinya kesalahan dimana suasana kelas yang kurang kondusif sehingga mengganggu aktivitas belajar.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab KC4 melakukan kesalahan antara lain adalah faktor internal seperti kurangnya konsentrasi siswa dalam mengerjakan soal, kebiasaan belajar siswa yang kurang baik dalam

menyelesaikan soal. Sedangkan faktor eksternal adalah suasana kelas yang kurang kondusif dalam menyelesaikan soal.

#### **4.1.5.5 Subjek KC5**

Berdasarkan hasil jawaban subjek, terlihat bahwa KC5 melakukan kesalahan diantaranya kesalahan memahami dimana subjek tidak dapat menuliskan informasi pada soal secara lengkap. KC5 juga melakukan kesalahan transformasi dimana subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Untuk kesalahan proses KC5 tidak melakukan proses penyelesaian dengan teliti. Sedangkan kesalahan penulisan terjadi karena subjek tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar dan tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal.

Kesalahan yang dilakukan KC5 juga disebabkan oleh beberapa faktor. Dari hasil wawancara (lampiran 14) terhadap subjek, dapat disimpulkan bahwa subjek dalam kondisi fisik yang baik meskipun subjek belum sarapan. Dilihat dari psikologis terlihat bahwa subjek siap untuk mengikuti tes karena subjek sudah belajar sebelumnya. Dalam wawancara subjek mengungkapkan sedikit ragu dengan hasil yang diperoleh pada soal nomor 2 karena subjek kurang paham. Dilihat dari faktor intelegensi terlihat subjek belum mampu menyelesaikan soal nomor 2 dengan baik karena kesimpulan yang diperoleh subjek tidak sesuai dengan permasalahan yang ditanyakan pada soal. Kondisi lingkungan kelas yang kurang kondusif juga menjadi penyebab terjadinya kesalahan subjek dalam menyelesaikan soal sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab KC5 melakukan kesalahan antara lain adalah faktor internal seperti kondisi fisik subjek, kurangnya kepercayaan diri subjek dalam menyelesaikan soal, dan faktor inteegensi yang mempengaruhi pemahaman subjek. Sedangkan faktor eksternal adalah kurang kondusifnya suasana belajar didalam kelas.

## **4.2 Pembahasan Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian, baik melalui hasil jawaban tertulis maupun hasil wawancara, kelima subjek penelitian tidak menunjukkan hasil yang begitu berbeda. Dari penyelesaian soal matematika materi matriks dan wawancara dapat diketahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa *compliance* dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan indikator jenis kesalahan Newman dan faktor penyebab terjadinya kesalahan.

### **4.2.1 Kesalahan yang Dilakukan Siswa *Compliance* dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Matriks**

Dalam penelitian ini, peneliti memiliki tujuan untuk menganalisa jenis kesalahan yang dilakukan siswa tipe kepribadian *compliance* dalam menyelesaikan soal matematika pada materi matriks. Jenis kesalahan yang diteliti merujuk pada jenis kesalahan menurut Newman.

#### **4.2.1.1 Kesalahan Membaca (*Reading Error*)**

Kesalahan membaca merupakan salah satu jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika menurut Newman. Untuk dapat menyelesaikan suatu masalah pada soal matematika, siswa harus membaca soal dengan baik agar dapat



mengetahui informasi yang terdapat di dalam soal. Siswa harus mampu memahami simbol, istilah atau kata-kata penting yang terdapat di dalam soal. Junaedi, *et al* (2015:31-32) mengemukakan bahwa berdasarkan tulisan yang dibuat oleh White (2005), Singh, Rahman, dan Hoon (2012), Jha (2012), Prakitipong dan Nakamura (2006) dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca (*error type R*) dapat terjadi jika siswa tidak dapat membaca atau tidak dapat memahami arti simbol, istilah, atau kata-kata yang digunakan di dalam soal. Jika siswa salah dalam membaca kata-kata penting dalam soal atau tidak dapat memahami simbol, istilah, atau kata dalam soal maka dikatakan siswa melakukan kesalahan dalam membaca.

Berdasarkan hasil penelitian dari kelima subjek menunjukkan bahwa masih ada subjek yang mengalami kesalahan dalam membaca. KC1 dan KC2 masih melakukan kesalahan dalam membaca soal yang diberikan. KC1 masih melakukan kesalahan dalam membaca kata-kata penting dari soal yaitu salah dalam menyebutkan data yang terdapat pada soal nomor 2. Sedangkan untuk KC2 tidak membaca soal nomor 2 hingga selesai. Oleh karena itu, kedua subjek tersebut memenuhi indikator dalam kesalahan membaca. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mulyadi, dkk (2015:373) yang mengungkapkan terdapat 4,65% kesalahan membaca (*reading error*) yang terjadi untuk seluruh kesalahan subjek. Lebih lanjut, hasil penelitian Zakaria (2010), kesalahan membaca tidak diidentifikasi karena dianggap subjek penelitian tidak mengalami kesalahan membaca. Itu berarti sangat kecil sekali kemungkinan terjadi kesalahan dalam membaca yang dilakukan oleh siswa. Untuk ketiga subjek lainnya tidak melakukan kesalahan dalam membaca soal, membaca kata-kata penting dan

mengerti istilah dalam soal dengan baik sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga subjek tidak memenuhi kesalahan membaca.

#### **4.2.1.2 Kesalahan Memahami (*Comprehension Error*)**

Kesalahan memahami adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal dengan benar namun tidak memahami keseluruhan makna dari pertanyaan sehingga tidak dapat memproses langkah-langkah pemecahan masalah. Menurut Polya dalam Hendriana dan Soemarmo (2014:24), untuk memahami masalah dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan seperti data apa saja yang tersedia, apa yang ditanyakan, dan bagaimana kondisi soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan memahami (*error type C*) terjadi jika siswa tidak mengerti dengan masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut. Jadi, jika siswa tidak mengerti dengan masalah atau soal yang diberikan atau siswa tidak dapat menuliskan data apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, maka dapat dikatakan bahwa siswa melakukan kesalahan memahami.

Berdasarkan hasil jawaban lembar soal matematika dan hasil wawancara dari kelima subjek penelitian menunjukkan bahwa hampir keseluruhan subjek masih melakukan kesalahan dalam memahami soal. KC1, KC3, KC4 dan KC5 belum mampu memahami soal dengan baik. hampir semua subjek melakukan kesalahan yang sama. KC1, KC3, KC4 dan KC5 belum mampu menyatakan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan ke dalam lembar jawaban secara lengkap dan benar. Sejalan dengan penelitian Mulyadi (2015:374) terdapat 13,95% kesalahan pemahaman

(*comprehension error*) dari seluruh kesalahan yang terjadi pada subjek. Kesalahan yang terjadi antara lain adalah subjek tidak memahami apa yang diketahui, salah dalam menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan, tidak lengkap dalam menuliskan yang diketahui, tidak lengkap dalam menuliskan kalimat pertanyaan, dan ada juga yang hanya menuliskan kalimat yang tidak jelas maksudnya.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa KC1 belum memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1 dengan baik dimana KC1 tidak dapat menyatakan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar sehingga memenuhi indikator kesalahan dalam memahami. Hal serupa juga dilakukan oleh KC3 dimana subjek tidak dapat menyatakan apa yang diketahui dengan lengkap dan benar serta tidak menuliskan apa yang ditanyakan baik pada soal nomor 1 dan 2. KC4 melakukan kesalahan memahami dimana subjek tidak dapat menuliskan data yang diketahui dan ditanyakan pada soal nomor 1, serta tidak dapat menuliskan data yang diketahui dan ditanyakan dengan benar pada soal nomor 2. Untuk KC5 melakukan kesalahan memahami dimana subjek tidak dapat menuliskan data yang diketahui dengan benar, tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal nomor 1. Pada soal nomor 2 KC5 tidak dapat menuliskan data apa yang diketahui dengan benar dan tidak menulis data apa yang ditanyakan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam memahami soal, 4 dari 5 subjek penelitian dengan kepribadian *compliance* masih melakukan kesalahan dalam memahami soal. Kesalahan tersebut berupa kesalahan dalam menyatakan informasi yang diketahui dan ditanyakan tidak dapat dinyatakan dengan lengkap dan benar sehingga memenuhi indikator kesalahan memahami.

#### 4.2.1.3 Kesalahan Transformation (*Transformation Error*)

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu menentukan rumus atau operasi matematika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebelum menyelesaikan soal, siswa diminta untuk menentukan rumus, metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Junaedi, *et al* (2015:32) juga mengemukakan bahwa kesalahan transformasi (*error type T*) terjadi jika siswa gagal atau tidak dapat menentukan rumus yang digunakan atau tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian yang akan digunakan. Jika siswa tidak dapat menentukan prosedur penyelesaian, tidak dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika, atau siswa dapat tidak menuliskan rumus yang akan digunakan, maka dapat dikatakan bahwa siswa melakukan kesalahan transformasi.

Berdasarkan hasil jawaban lembar soal matematika dan hasil wawancara dari kelima subjek penelitian menunjukkan bahwa hampir semua subjek masih melakukan kesalahan transformasi yaitu KC1, KC2, KC4 dan KC5. Seluruh subjek penelitian dapat menentukan prosedur penyelesaian soal dan mengubah soal ke dalam kalimat matematika namun tidak semua subjek dapat menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dengan benar. KC1 dan KC2 belum dapat menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dengan benar, sedangkan KC4 dan KC5 tidak menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Sejalan dengan penelitian Zakaria (2010) mengungkapkan bahwa kesalahan transformasi

termasuk kesalahan yang paling sering dilakukan siswa disamping kesalahan keterampilan proses.

Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa KC1 tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar baik pada soal nomor 1 dan 2. Hal serupa juga dilakukan oleh KC2 dimana subjek tidak dapat menuliskan rumus yang akan digunakan dengan benar pada soal nomor 2. Di samping itu, KC4 tidak menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menjawab soal baik pada soal nomor 1 maupun soal nomor 2. KC5 tidak menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal nomor 2.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 4 dari 5 subjek penelitian dengan kepribadian *compliance* masih melakukan kesalahan transformasi. Kesalahan tersebut berupa tidak dapat menentukan atau menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal sehingga subjek memenuhi indikator kesalahan transformasi.

#### **4.2.1.4 Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang dilakukan karena tidak mengetahui langkah-langkah untuk melaksanakan operasi penyelesaian secara tepat. Dalam tahap keterampilan proses, siswa diminta untuk melakukan kegiatan penyelesaian masalah sesuai dengan prosedur atau rumus yang telah direncanakan. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (*error type P*) terjadi jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian yang sesuai dengan algoritma atau langkah yang benar. Siswa dituntut untuk dapat melakukan proses penyelesaian secara tepat, memasukkan data dan melakukan perhitungan

dengan teliti. Jadi, jika siswa tidak dapat melaksanakan prosedur penyelesaian dengan benar, salah dalam memasukkan data atau rumus, atau salah dalam melakukan operasi perhitungan, maka dapat dikatakan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam keterampilan proses.

Berdasarkan hasil jawaban lembar soal matematika dan hasil wawancara dari kelima subjek penelitian menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses yaitu KC1, KC2, KC3, KC4, dan KC5. Seluruh subjek penelitian dapat melaksanakan langkah-langkah penyelesaian soal namun masih banyak subjek melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Sejalan dengan penelitian Zakaria (2010:107) mengungkapkan bahwa jenis kesalahan yang paling sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan keterampilan proses. KC1, KC2, KC3, KC4 dan KC5 tidak melakukan proses penyelesaian dengan benar diantaranya melakukan kesalahan dalam memasukkan data, salah dalam melakukan perhitungan dan tidak melanjutkan penyelesaian hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Oleh karena itu, semua subjek memenuhi indikator kesalahan keterampilan proses.

Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa KC1 melakukan kesalahan dalam memasukkan data, tidak melanjutkan proses penyelesaian hingga akhir pada soal nomor 1 dan melakukan kesalahan perhitungan pada soal nomor 2. KC2 melakukan kesalahan dalam proses perhitungan pada soal nomor 1 dan 2. KC3 melakukan kesalahan dalam memasukkan data sehingga menyebabkan kesalahan dalam proses perhitungan pada soal nomor 2. KC4 melakukan kesalahan proses perhitungan pada soal nomor 1, dan melakukan kesalahan memasukkan data, salah dalam perhitungan, dan tidak melanjutkan proses penyelesaian hingga akhir pada soal nomor 2. Untuk KC5

melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian pada soal nomor 1 dan 2. Kesalahan subjek terlihat dari jawaban yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 5 subjek dengan kepribadian *compliance* masih melakukan kesalahan dalam keterampilan proses. Meskipun subjek dalam melaksanakan langkah penyelesaian soal namun kelima subjek masih melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Kesalahan yang dilakukan subjek sejalan dengan hasil penelitian Ulifa (2014:130) yang menunjukkan bahwa banyak siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang disebabkan karena siswa kurang teliti dan ingin cepat menyelesaikan jawabannya sehingga tidak meneliti kembali jawaban tersebut.

#### **4.2.1.5 Kesalahan Penulisan (*Encoding Error*)**

Kesalahan penulisan merupakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa karena tidak dapat mengungkapkan solusi penyelesaian dalam bentuk tertulis secara benar dan dapat diterima. Junaedi, *et al* (2015:32) mengemukakan bahwa kesalahan penulisan (*error type E*) terjadi jika siswa tidak dapat menjawab sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Selain itu, Polya juga menyebut bahwa diperlukan kegiatan untuk memeriksa kembali kebenaran dari hasil atau solusi yang diperoleh. Jadi, jika siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar, maka dikatakan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban lembar soal matematika dan hasil wawancara dari kelima subjek penelitian menunjukkan bahwa hampir keseluruhan subjek masih melakukan kesalahan dalam penulisan. KC1, KC2, KC3, KC4 dan KC5 masih

melakukan kesalahan dalam membuat kesimpulan seperti tidak membuat kesimpulan atau tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Oleh karena itu, kelima subjek memenuhi indikator kesalahan dalam penulisan.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa KC1 tidak membuat kesimpulan pada soal nomor 1 dan tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar pada soal nomor 2. KC2 dan KC5 tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar pada soal nomor 1 dan 2. KC3 tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar pada soal nomor 2. Sedangkan KC4 melakukan kesalahan penulisan dengan tidak dapat membuat kesimpulan jawaban dari soal yang dikerjakan dengan benar baik pada soal nomor 1 dan 2.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kelima subjek penelitian dengan kepribadian *compliance* masih melakukan kesalahan dalam penulisan. Kesalahan tersebut berupa tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal atau sama sekali tidak membuat kesimpulan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi (2015:374) terdapat 27,91% kesalahan kesimpulan (*encoding error*) yang terjadi. Kesalahan-kesalahan yang terjadi adalah kesalahan pada proses penyelesaian sebelumnya, kesalahan jawaban akhir, kesalahan menentukan kesimpulan, kurang teliti pada saat mengerjakan soal (ceroboh), ada juga yang tidak menuliskan jawaban sama sekali.



#### **4.2.2 Faktor Penyebab Siswa *Compliance* Melakukan Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Matriks**

Berdasarkan hasil penelitian, akan dideskripsikan faktor-faktor penyebab siswa *compliance* melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. Faktor-faktor penyebab kesalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakter siswa/Kondisi Fisik

Karakter siswa merupakan persoalan internal dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan kondisi fisik maupun mental (Amir dan Risnawati, 2016:192). Oleh karena itu karakter siswa sangat berkaitan dengan kondisi fisik. Kondisi fisik mempengaruhi kemampuan seseorang dalam menyelesaikan suatu masalah salah satunya dalam menyelesaikan soal matematika. Ketika seseorang dalam kondisi fisik yang tidak baik, sedangkan ia dihadapkan pada kondisi yang menuntut pemikiran untuk memecahkan suatu masalah, tentu kondisi seperti ini akan sangat mempengaruhi pikiran sehingga tidak dapat berpikir dengan baik dan sulit untuk berkonsentrasi.

Berdasarkan hasil penelitian berupa wawancara (Lampiran 14) terhadap subjek, semua subjek berada pada kondisi fisik yang sehat. Namun beberapa subjek melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal diantaranya adalah salah dalam membaca soal, keliru dalam proses perhitungan dan salah memasukkan data. Hal tersebut terjadi karena siswa tidak sarapan sebelum tes sehingga menyebabkan siswa tidak konsentrasi dalam menyelesaikan soal. Persiapan fisik yang optimal sangat diperlukan sebelum melakukan suatu pekerjaan agar terhindar dari berbagai hambatan yang memicu timbulnya kesalahan. Kondisi fisik yang tidak optimal juga dapat menyebabkan siswa kurang teliti dalam menyelesaikan soal matematika sehingga timbulnya kesalahan.

Sikap kurang teliti memang seringkali dialami oleh seseorang dalam proses penyelesaian soal matematika. Shin (2013:61) mengungkapkan bahwa tipe *compliance* pada umumnya bersifat akurat, analitis, tepat dan pas baik dari segi angka. Oleh karena itu, kondisi fisik juga menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

## 2. Motivasi

Motivasi belajar sangat menentukan keberhasilan belajar. Motivasi merupakan dorongan untuk mengerjakan sesuatu (Amir dan Risnawati, 2016:193). Motivasi dikatakan sebagai upaya untuk menimbulkan rangsangan, dorongan, ataupun pembangkit untuk melaksanakan sesuatu tujuan yang telah ditetapkan.

Berdasarkan hasil penelitian berupa wawancara terhadap subjek, jawaban yang diberikan subjek menunjukkan keinginan dan upaya untuk menyelesaikan soal. Hasil menunjukkan bahwa subjek masih banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal dikarenakan beberapa subjek belum siap dalam mengerjakan soal bahkan tidak mempersiapkan diri untuk belajar secara optimal. Oleh karena itu, motivasi juga menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

## 3. Kepercayaan diri

Rasa percaya diri timbul dari keinginan mewujudkan diri bertindak dan berhasil (Amir dan Risnawati, 2016:194). Kepercayaan diri sangat diperlukan dalam proses menyelesaikan soal matematika. Dengan kepercayaan diri tersebut siswa akan yakin dengan jawaban yang diperolehnya.

Berdasarkan hasil penelitian berupa wawancara terhadap subjek, masing-masing subjek menunjukkan rasa percaya diri yang berbeda-beda. sebagian subjek

yakin dengan hasil yang diperolehnya, dan sebagian lagi masih ragu-ragu dengan hasil jawaban yang diperolehnya. Keragu-raguan subjek tersebut dikarenakan subjek tidak belajar secara optimal, kurang memahami materi pada soal sehingga tidak yakin dengan hasil yang diperolehnya. Hal ini terbukti dari jawaban yang diberikan subjek masih banyak terjadi kesalahan. Oleh karena itu, kepercayaan diri juga menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

#### 4. Kemampuan intelegensi

Intelegensi dianggap suatu norma umum dalam keberhasilan belajar (Amir dan Risnawati, 2016:194). Intelegensi juga berkenaan dengan kecerdasan seseorang dalam merespon dan menyelesaikan suatu persoalan.

Berdasarkan hasil wawancara, semua subjek memiliki pengetahuan untuk menyelesaikan soal matematika yang diberikan. Hal ini dibuktikan dengan setiap subjek dapat menjalankan prosedur penyelesaian dengan caranya masing-masing. Namun berdasarkan hasil jawaban siswa menunjukkan masih banyak siswa yang melakukan kesalahan terutama dalam keterampilan proses penyelesaian soal. Kesalahan tersebut sebagian siswa yang disebabkan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi soal yang diberikan. Oleh karena itu, kemampuan intelegensi juga menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

#### 5. Kebiasaan belajar

Dalam kegiatan sehari-hari ditemukan adanya kebiasaan belajar yang kurang baik. Kebiasaan tersebut antara lain belajar pada akhir semester, belajar tidak teratur dan menyia-nyiakan kesempatan belajar (Amir dan Risnawati, 2016:194).

Berdasarkan hasil wawancara, semua subjek memiliki cara yang berbeda-beda dalam menyelesaikan soal matematika yang diberikan. Setiap subjek menjalankan prosedur penyelesaian dengan caranya masing-masing. Namun berdasarkan hasil jawaban siswa menunjukkan masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan tersebut sebagian besar disebabkan karena kebiasaan siswa yang kurang baik dalam menyelesaikan soal matematika. Siswa terbiasa tidak menuliskan data yang diketahui, data yang ditanya, rumus yang digunakan atau bahkan tidak membuat kesimpulan. Siswa seringkali langsung melakukan prosedur penyelesaian tanpa menuliskan kembali informasi apa saja yang diperlukan dalam penyelesaian dengan beralasan lupa menuliskannya.

Di samping itu, kebiasaan belajar yang kurang baik lain yang dilakukan siswa adalah kurangnya kesiapan siswa dalam menghadapi tes. Shin (2013:32) mengungkapkan bahwa tipe *compliance* akan mempersiapkan segala sesuatu jauh-jauh hari sebelum kejadian. Hal ini berarti siswa *compliance* akan mempersiapkan dirinya jauh-jauh hari sebelum untuk belajar sebelum tes soal matematika dilaksanakan. Namun berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek, banyak diantara subjek belajar hanya pada saat tes akan dilaksanakan. Subjek paling optimal melakukan persiapan sehari sebelum tes dilaksanakan, bahkan ada yang belajar 1 atau 2 jam sebelum tes dimulai. Ini menunjukkan bahwa subjek *compliance* masih memiliki kebiasaan yang kurang baik sehingga hasil jawaban siswa banyak terdapat kesalahan. Oleh karena itu, kebiasaan juga menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

## 6. Lingkungan

Lingkungan merupakan salah satu faktor eksternal dimana hal-hal atau keadaan-keadaan yang datang dari luar diri siswa (Amir dan Risnawati, 2016:195). Baik itu dari lingkungan keluarga, masyarakat, guru ataupun media pembelajaran. dalam penelitian ini faktor eksternal yang diteliti adalah faktor lingkungan sekolah siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek mengenai lingkungan belajar siswa, jawaban semua subjek secara umum adalah sama. Lingkungan belajar siswa identik dengan suara bising yang berasal dari dalam maupun luar kelas. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi tidak kondusif. Suasana yang tidak kondusif inilah yang menjadi salah satu gangguan siswa dalam belajar. Siswa terganggu dan sulit untuk berkonsentrasi dalam belajar terutama menyelesaikan soal matematika. Dari faktor guru dan media pembelajaran sendiri tidak menjadi hambatan bagi siswa dalam menyelesaikan soal matematika karena materi yang diajarkan telah diperoleh siswa dan sesuai dengan apa yang diajarkan oleh guru. Oleh karena itu, faktor lingkungan belajar merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh siswa *compliance* dalam menyelesaikan soal matematika adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kondisi fisik, motivasi, kemampuan intelegensi, kepercayaan diri dan kebiasaan belajar siswa yang kurang baik. Di samping itu, faktor lingkungan kelas juga menjadi faktor penyebab terjadinya kesalahan karena adanya gangguan dari luar diri siswa.