

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Paparan Data**

##### **1. Deskripsi pelaksanaan penelitian**

Penelitian dengan judul “Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Limit Berdasarkan Gender Pada Siswa Kelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 Tahun Ajaran 2014/2015.” Merupakan sebuah penelitian yang dilakukan guna mengetahui proses berpikirnya siswa berdasarkan gender menurut indikator proses berpikir dalam menyelesaikan masalah terkait dengan soal limit.

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung tepatnya di kelas XI-IPA1. Dimana materi limit baru selesai diajarkan pada minggu lalu. Adapun tahapan atau proses pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut. Pada hari Sabtu tanggal 2 Mei 2015 peneliti melakukan observasi terhadap sekolah yang bersangkutan (Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung) dan masuk di kantor staf. TU (Tata Usaha) untuk menemui guru TU guna bertanya dan meminta penjelasan tentang persyaratan apa saja yang harus dipenuhi untuk melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung.

Pada hari itu peneliti mendapat sambutan yang baik dan diberikan pengarahan apa saja yang harus dipenuhi untuk mengajukan permohonan izin penelitian, salah satu guru TU menjelaskan bahwa pengajuan permohonan

izin selain menggunakan surat izin resmi dari kampus juga harus menggunakan proposal dari skripsi. Pada hari senin tanggal 4 Mei 2015 peneliti kembali lagi ke Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung untuk menyerahkan surat izin dan proposal skripsi, setelah surat dan proposal diserahkan peneliti menunggu satu hari untuk konfirmasi perizinan penelitian.

Pada tanggal 5 Mei 2015 peneliti kembali lagi ke Madrasah Aliyah Negeri 1 Tulungagung untuk menemui waka humas dan waka kurikulum terkait perizinan melakukan penelitian. Pada hari itu juga peneliti melakukan wawancara dengan waka humas dan kurikulum, dari hasil wawancara waka humas dan waka kurikulum pihak sekolah secara resmi menerima surat pengajuan penelitian dan peneliti sudah disahkan dan diizinkan secara resmi untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Pihak sekolah berdasarkan waka kurikulum meminta peneliti untuk menemui salah satu guru matematika yang mengajar di kelas XI unggulan IPA 1 untuk mempermudah proses berjalannya penelitian.

Kemudian pada hari Rabu tanggal 6 Mei 2015 peneliti bertemu dengan guru pengampu mata pelajaran matematika kelas XI unggulan IPA 1, yaitu Ibu Heni Parwati, S.Pd. Peneliti terlebih dahulu janji bertemu beliau pada jam 12.00 pada waktu istirahat di Madrasah Aliyah Negeri Tulungagung 1, karena pada jam lain ibu henri ada jadwal mengajar. Akhirnya peneliti bertemu dengan ibu henri dan menyampaikan maksud dan tujuan dari penelitian ini. Melalui percakapan langsung (wawancara) peneliti

menyampaikan bahwa akan meneliti proses berpikirnya siswa kelas XI unggulan IPA 1 dalam menyelesaikan masalah limit. Jadwal pelajaran matematika ibu heni hari Rabu jam ke 1-2 (07.00 – 08.20), hari kamis jam ke7-8 (13.00-14.15) dan pada hari sabtu jam ke 6(10.45-12.00).

Pelaksanaan penelitian di laksanakan pada mulai tanggal 13 Mei 2015. Selang waktu yang cukup lama dari persetujuan sampai penelitian ini dilaksanakan karena adanya ujian Madrasah Tsanawiyah Negri Tulungagung 1 sehingga jadwal masuk kelas dimulai jam 10.00 sehingga apabila dilaksanakan waktunya kurang kondusif hal itu karena tempat Madrsah Aliyah Negri Tulungagung 1 dengan Madrasah Tsanawiyah Negri Tulungagung 1 berdampingan. Kemudian pada hari Rabu tanggal 6 Mei 2015 peneliti kembali lagi ke Madrsah Aliyah Negri Tulungagung 1 menemui guru matematika untuk konsultasi soal yang akan diberikan kepada siswa. Setelah diperiksa oleh bu Heni ternyata soal tes harus direvisi lagi dengan model soal yang lebih sukar.

Pada tanggal 8 Mei 2015 peneliti kembali lagi ke Madrsah Aliyah Negri Tulungagung 1 dan menemui Bu Heni untuk konsultasi soal yang telah direvisi, pada saat itu juga soal yang telah direvisi dipriksa oleh bu Heni, setelah diperiksa soal tersebut layak untuk diujikan kepada siswa. Setelah mendapat persetujuan dari guru matematika (bu Heni) peneliti menemui dosen pembimbing untuk pemeriksaan keseluruhan instrument-instrumen dalam penelitian yang kemudian akan instrument penelitian divalidasikan

kepada beberapa dosen IAIN Tulungagung yang khusus dibidang matematika.

Pada tanggal 8 Mei 2015 instrumen penelitian langsung divalidasi ke beberapa dosen matematika dan pada tanggal 11 Mei 2015 peneliti mengambil hasil validasi dosen. Setelah pengambilan validasi soal atau instrument diketik kembali sesuai hasil validasi dan Pelaksanaan penelitian akan dimulai pada tanggal 13 Mei 2015, penelitian dilaksanakan dalam waktu 1 hari yang terdiri penelitian ke 1 dan ke 2 yakni dilakukan dengan memberikan tes dan wawancara kepada siswa terpilih atau yang telah dipertimbangkan. Tak lupa pengamatan juga dilakukan saat tes dan wawancara berlangsung. Hal ini digunakan untuk menambah keakuratan data dalam penelitian.

### **1. Pelaksanaan lapangan**

Pelaksanaan lapangan adalah pelaksanaan pengambilan data di lapangan yaitu meliputi pelaksanaan observasi, tes dan wawancara terhadap siswa untuk mendapatkan data sebagai bahan dalam menganalisis proses berpikir kreatif siswa menurut teori Wallas dalam menyelesaikan soal matematika. Adapun waktu pelaksanaannya dimulai hari Rabu tanggal 13 Mei 2015.

Berikut perincian pelaksanaan penelitian ini: pelaksanaan tes dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 13 Mei 2015 pada jam pelajaran 1-2 yaitu pukul 07.00-08.20 WIB dengan peserta adalah siswa kelas XI unggulan IPA 1 MANTulungagung 1 yang berjumlah 30 siswa kemudian dilanjutkan

wawancara setelah jam pelajaran ke 3-4 berakhir yakni pada jam 09.30-10.20 WIB. Peneliti meminta siswa yang terpilih untuk tetap tinggal dikelas untuk melaksanakan proses wawancara dan siswa yang lain boleh meninggalkan kelas.

Untuk mempermudah dalam pelaksanaan dan analisa data serta untuk menjaga privasi subjek, maka peneliti melakukan pengkodean kepada setiap siswa. Berikut salah satu contohnya : kode siswa Muhammad Zaky (MZ). Selanjutnya untuk daftar peserta penelitian secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Kode Siswa Peserta Penelitian

No.	Nama Siswa	Kode Siswa	Keterangan
1	Devi Ayu Ningtias	DAN	P
2	Andris Delasari	AD	P
3	Reza Ferdi Mustofa	RFM	L
4	Ahmad Muklis	AM	L

Dalam pelaksanaannya materi yang digunakan adalah materi limit, karena pada waktu penelitian bertepatan dengan materi limit baru selesai diajarkan. Tes yang peneliti berikan terdiri dari tes tulis berupa uraian selama 45 menit dan tes wawancara selama 50 menit, pada soal uraian terdiri 4 soal dengan soal no.1 terdiri dari soal a dan b, soal no.2 terdiri dari soal a dan b, soal no.3, soal no.4. setelah selesai peneliti melihat hasil pekerjaan siswa. Kemudian dari 31 siswa yang mengikuti tes tulis, peneliti mengambil subjek sebanyak 4 orang siswa yang terdiri dari 2 siswa laki-laki dan 2 siswa perempuan untuk melakukan wawancara guna mewakili proses berpikir

siswa perempuan dan proses berpikir siswa laki-laki termasuk dalam proses berpikir konseptual, semi konseptual atau komputasional. Soal wawancara yang diutarakan terkait pemahaman siswa tentang konsep-konsep yang termuat dalam materi limit yang dilaksanakan setelah jam pelajaran 3-4 selesai yakni pada jam istirahat. Kegiatan berlangsung dengan baik dan lancar. Setelah selesai, peneliti memeriksa dan mengoreksi hasil jawaban siswa. Berikut ini akan dipaparkan data tentang klasifikasi proses berpikir konseptual, semi konseptual dan komputasional siswa dalam menyelesaikan soal limit yang didasarkan pada proses berpikir siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Untuk mempermudah dalam memahami dan menganalisis data hasil wawancara maka peneliti merekam hasil wawancara menggunakan alat perekam dan untuk menyimpan kejadian selain suara yang tidak dapat direkam oleh alat perekam maka peneliti menggunakan alat tulis. Pelaksanaan berlangsung di perpustakaan MAN Tulungagung 1.

## **2. Penyajian data**

Setelah selesai melaksanakan tes, peneliti menganalisis jawaban siswa dengan cara melihat respon hasil jawaban siswa. Di mana respon hasil jawaban siswa yang beraneka ragam tersebut dipertimbangkan berdasarkan proses berpikir siswa menurut indikator dari jenis berpikir konseptual, semi konseptual dan komutasional kemudian peneliti menentukan 4 siswa yang terdiri dari 2 laki-laki dan 2 perempuan untuk melakukan tes wawancara.

Subjek yang dimaksud adalah DAN, AD, RFM, AM. Berikut rincian dari hasil jawaban siswa.

1. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

a. Soal Nomor 1.a (masalah 1)

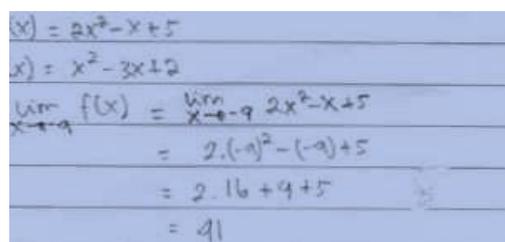
Jika diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , Tentukan nilai  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$ .

Hasil analisis tes dan wawancara proses berpikir siswa berdasarkan soal nomor 1.a (masalah 1) sebagai berikut :

1) Subjek DAN

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 1.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 1 :



The image shows a student's handwritten solution on lined paper. It starts with the definition of f(x) and g(x). Then, it shows the limit calculation for f(x) as x approaches -4. The student substitutes x = -4 into the function f(x) = 2x^2 - x + 5 and calculates the result to be 41.

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^2 - x + 5 \\ g(x) &= x^2 - 3x + 2 \\ \lim_{x \rightarrow -4} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -4} (2x^2 - x + 5) \\ &= 2(-4)^2 - (-4) + 5 \\ &= 2 \cdot 16 + 4 + 5 \\ &= 41 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek DAN pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia

kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek DAN dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, subjek DAN dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek DAN pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 1a apa yang adadalam pikiran kamu?”

DAN :”saya melihat bagian  $f(x)$  nya bu... yang mana  $f(x)$  nya diketahui dan yang ditanyakan ketika diketahui  $x = 4$ ”

#### b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek DAN mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat ditarik kesimpulan bahwa subjek DAN dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek DAN dapat menuliskan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  serta subjek DAN melakukan substitusi pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , maka -4 disubstitusikan menjadi  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5$ , hingga menemukan hasil akhirnya yakni 41

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek DAN dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek DAN pelajari. Subjek DAN diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga

penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = -4$  pada :  $f(x) = 2x^2 - x + 5$ , sehingga diperoleh  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5 = (2(16) + 4 + 5) = 41$ .

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

- A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”  
 DAN :”saya melihat bagian  $f(x)$ nya itu kan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan diketahui  $x = 4$ , jadi, saya akan mncoba untuk mensubstitusikan, kalau hasilnya bukan 0-0 berarti itu bisa disubstitusikan bu..”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek DAN, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek DAN akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek DAN sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

##### 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek DAN melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek DAN dapat

menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

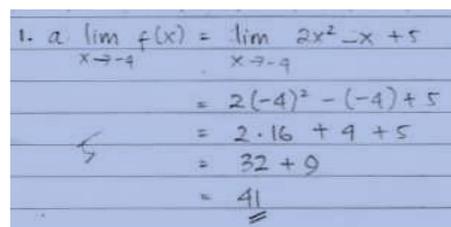
A : "ow..begitu..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?  
 DAN : yakin benar bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?  
 DAN : insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek DAN sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2) Subjek AD

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 1.

Berikut ini hasil tes subjek AD dalam menyelesaikan masalah 1 :



Handwritten solution for a limit problem:

$$\begin{aligned}
 1. a. \lim_{x \rightarrow -4} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5 \\
 &= 2(-4)^2 - (-4) + 5 \\
 &= 2 \cdot 16 + 4 + 5 \\
 &= 32 + 9 \\
 &= 41
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AD pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

### a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AD memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AD dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, hal ini terlihat ketika subjek AD menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AD pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 1a apa yang ada dalam pikiran kamu?”
- AD :” $f(x)$  nya itu sudah ada bu.. dan dicari  $f(x)$  nya dimana  $x$  nya itu dibatasi oleh -4 bu...”
- A :”oh..begitu..iya..”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AD mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat ditarik kesimpulan bahwa subjek AD dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek AD dapat menuliskan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  serta subjek AD melakukan substitusi pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , maka -4 disubstitusikan menjadi  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5$ , hingga menemukan hasil akhirnya yakni 41

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AD mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AD mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut

1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AD dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AD pelajari. Subjek AD diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian

hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = -4$  pada :  $f(x) = 2x^2 - x + 5$ , sehingga diperoleh  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5 = (2(16) + 4 + 5) = 41$ .

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :“Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”
- AD :”kan lim x mendekati -4 jadi ya x nya diganti dengan -4 lalu di substitusi ke dalam bentuk f(x) bu..”
- A :”coba jelaskan bagaimana prosesnya?”
- AD :”dari  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dimasukkan  $x = -4$  bu. Jadi setiap  $x$  nya diganti -4 sehingga hasilnya diperoleh 41.”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AD, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AD akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AD sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

##### 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AD melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AD dapat

menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A : "Oh.. iya.. lalu apakah kamu yakin benar dengan jawaban saman?"  
 AD : "sudah yakin benar bu."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 AD : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AD sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

2. Proses berpikir siswa laki-laki dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

3) Subjek AM

Paparan data hasil tes dan wawancarasubjek AM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 1.

Berikut ini hasil tes subjek AM dalam menyelesaikan masalah 1 :

$$1. a) \lim_{x \rightarrow -4} f(x) = 2(-4)^2 - (-4) + 5$$

$$= 32 - 4 + 5 = 33$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AM pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Kurang mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B2.1)

Subjek AM dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, hal ini terlihat ketika subjek AM menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Kurang mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B2.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, subjek AM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 1a apa yang ada dalam pikiran kamu?”  
 AM :” $f(x)$  dan  $g(x)$  sudah ada bu.. dan itu yang dicari cuma  $f(x)$  yaitu  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $x$  nya mempunyai batasan 4 bu...”  
 A :”oh..begitu..iya..”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian tidak lengkap (B2.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat ditarik kesimpulan bahwa subjek AM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu kurang mampu membuat rencana penyelesaian. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang kurang sesuai dengan yang diharapkan pada konsep yang ada dalam limit karena subjek AM kurang teliti dalam melakukan operasi penyelesaian pada substitusi. sebenarnya subjek AM dapat menuliskan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  serta subjek AM melakukan substitusi pada soal. Akan tetapi pada langkah substitusi subjek AM kurang teliti dalam melakukan operasi, hal ini terlihat ketika subjek mensubstitusikan nilai  $= 4$ , sehingga nilai  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , dengan substitusi  $x = 4$  menjadi  $= (2(4)^2 - (4) + 5$ , hingga menemukan hasil akhirnya yakni

33

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AM mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian meskipun kurang lengkap yang kemudian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AM memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B2.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AM kurang dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AM pelajari. Hal ini karena subjek kurang teliti dalam melakukan substitusi. Subjek AM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut akan tetapi pada langkah substitusi subjek AM kurang tepat karena subjek AM kurang teliti yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = -4$  pada :  $f(x) = 2x^2 - x + 5$ , sehingga diperoleh  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5 = 33$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :”kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”  
 AM :”anu bu.. itu yang menggunakan dimasukkan itu bu..tapi tadi saya salah memasukkan nilai  $x$  nya...”  
 A :”kenapa kok salah mensubstitusikan?”  
 AM :”hhe tadi saya kurang teliti bu...seharusnya -4 tapi tadi yang saya substitusikan 4”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AM sampai pada

kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :”oh..begitu..lalu bagaimana jawabannya yang benar?”  
 AM :”ya dari limit  $f(x)$  itu yang mana  $f(x)$  nya itu kan diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan dicari ketika  $x = -4$  bu. Jadi ya -4 nya itu dimasukkan kedalam  $f(x) = 2x^2 - x + 5 = 2(-4)^2 - (-4) + 5 = 41$ ”  
 A :”iy... lalu apakah kamu yakin benar dengan jawabanmu?”  
 AM :”yakin salah bu hhe.. karena salah memasukkan angka...”  
 A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 AM :”bisa bu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

4) Subjek RFM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek RFM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 1.

Berikut ini hasil tes subjek RFM dalam menyelesaikan masalah 1 :

$$\begin{aligned}
 1. a. \lim_{x \rightarrow -4} f(x) &= 2x^2 - x + 5 \\
 f(-4) &= 2(-4)^2 - (-4) + 5 \\
 f(-4) &= 32 + 4 + 5 \\
 &= 41
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek RFM pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek RFM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek RFM dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, hal ini terlihat ketika subjek RFM menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  dalam masalah 1, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek RFM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 1a apa yang ada dalam pikiran kamu?”  
 RFM :” $f(x)$ nya itu sudah ada bu.. dan dicari  $f(x)$  yaitu  $x = -4$ bu...  
 A :oh..begitu..iya..”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek RFM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek RFM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek RFM dapat menuliskan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  serta subjek RFM melakukan substitusi pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , maka -4 disubstitusikan menjadi  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5$ , hingga menemukan hasil akhirnya yakni 41

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek RFM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek RFM mampu menggabungkan-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian

menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek RFM dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek RFM pelajari. Subjek RFM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} 2x^2 - x + 5$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = -4$  pada :  $f(x) = 2x^2 - x + 5$ , sehingga diperoleh  $= (2(-4)^2 - (-4) + 5 = (2(16) + 4 + 5) = 41$ .

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A :“Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?  
 RFM :menggunakan substitusi itu bu..”  
 A :”coba jelaskan bagaimana prosesnya?”  
 RFM :”dari  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dimasukkan  $x = -4$  bu. Jadi setiap  $x$  nya diganti  $-4$  sehingga hasilnya diperoleh  $41$ .”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek RFM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek RFM akan dengan teliti melihat

kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek RFM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek RFM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek RFM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A : "Oh.. iya.. lalu apakah kamu yakin benar dengan jawaban saman?"  
 RFM : "iya bu..saya sudah yakin benar."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 RFM : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek RFM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

a. Soal Nomor 1.b (masalah 2)

Jika diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , Tentukan

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$$

1. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

Hasil analisis tes dan wawancara proses berpikir subjek berdasarkan soal nomor 1.b (masalah 2) sebagai berikut :

## 1.) Subjek DAN

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 2 :

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2} \\ &= \frac{2(3)^2 - 3 + 5}{3^2 - 3 \cdot 3 + 2} \\ &= \frac{18 - 3 + 5}{9 - 9 + 2} \\ &= \frac{20}{2} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek DAN pada masalah 2 dapat dipaparkan sebagai berikut :

## a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

## 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek DAN dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, subjek DAN dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek DAN pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 1b apa yang adadalam pikiran kamu?”

DAN :”saya melihat bagian  $f(x)$  sekaligus  $g(x)$  nya bu dan yang ditanyakan ketika  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$ , dari  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  diketahui bahwa  $x = 3$ ”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek DAN mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek DAN dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek DAN dapat menuliskan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan

$g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  serta subjek DAN melakukan substitusi pada soal yakni  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$ , maka 3 disubstitusikan menjadi  $= \frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2}$ , hingga menemukan hasil akhirnya yakni  $\frac{20}{2} = 10$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek DAN dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek DAN pelajari. Subjek DAN diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$ , langkah selanjutnya substitusi nilai

$$x = 3 \quad \text{pada} \quad : \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}, \quad \text{sehingga} \quad \text{diperoleh} \quad =$$

$$\frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2} = \frac{(18 - 3 + 5)}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

DAN :”caranya sama seperti yang nomor 1a bu...saya melihat bagian  $f(x)$  dan  $g(x)$  itu bu.. kan  $(x) = 2x^2 - x + 5$ ,  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  yang mana diketahui  $x = 3$ , jadi, ya tinggal memasukkan nilai  $x = 3$  kedalam  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  yakni  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$  kemudian dioperasikan sehingga mendapatkan hasil akhir  $\frac{(18 - 3 + 5)}{2} = \frac{20}{2} = 10$ ”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek DAN, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek DAN akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek DAN sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

##### 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek DAN melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek DAN dapat

menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

- A : "ow..begitu..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 DAN : "insyallah yakin benar bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 DAN : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek DAN sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2.) Subjek AD

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AD dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek AD dalam menyelesaikan masalah 2 :

$$\begin{aligned}
 \text{b. } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2} \\
 &= \frac{2(3)^2 - 3 + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2} \\
 &= \frac{2 \cdot 9 + 2}{9 - 9 + 2} \\
 &= \frac{20}{2} = 10
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AD pada masalah 2 dapat dipaparkan sebagai berikut :

### a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia

kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AD memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AD dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, hal ini terlihat ketika subjek AD menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, subjek AD dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AD pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”kemudian untuk soal yang b, ketika melihat soal 1b apa yang ada dalam pikiranmu?”

AD :”hmm.. sama seperti yang no.1b bu.. tapi yang ditanyakan berbeda, untuk yang 1a yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  tapi untuk yang 1b yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$ ,”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AD mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian

dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis yang telah dilakukan padalembor jawab siswa dapat disimpulkan bahwa subjek AD dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis pada lembar jawab siswa sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek AD dapat menuliskan dari hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  sampai langkah penyelesaian secara substitusi

dari  $x = 3$  pada  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$ , hingga dapat menemukan

$$\text{hasil akhir } \frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2} = \frac{(18 - 3 + 5)}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AD mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AD mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AD dapat menyelesaikan masalah 2 dengan langkah-langkah yang

tepat, jelas dan lengkap sesuai konsep yang telah dipelajari subjek. Subjek AD diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui yakni  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$ , kemudian langkah selanjutnya subjek AM melakukan substitusi  $x=3$  pada  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$  sehingga

$$\frac{(18-3+5)}{2} = \frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2} \text{ dan diperoleh hasil akhirnya yakni } \frac{20}{2} = 10$$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”Ketika melihat soal b bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”

AD :“sama seperti yang 1a itu bu... yaitu mencari  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  nya bu.. dimana diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , jadi  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dimasukkan nilai 3 nya dalam  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$ , sehingga  $\frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2} = \frac{(18-3+5)}{2} = \frac{20}{2} = 10$ ”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AD, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AD akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AD sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

## 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AD melihat kembali permasalahan serta langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AD dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A : "Apakah kamu yakin benar dengan jawabanmu?"  
 AD : "Iya bu... insyallah saya sudah yakin benar."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 RFM : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AD sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2. Proses berpikir siswa laki-laki dalam memecahkan masalah limit dikelas

XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

## 3.) Subjek AM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 1.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 1 :

$$b) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{2(3)^2 - 3 + 5}{3^2 - 8(3) + 2} = \frac{20}{2} = 10$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AM pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AM dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, hal ini terlihat ketika subjek AM menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, subjek AM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :”kemudian untuk soal yang b, ketika melihat soal 1b apa yang ada dalam pikiranmu?”

AM :”sama dengan yang a itu bu... yaitu  $f(x)$  dan  $g(x)$  sudah diketahui, jadi tinggal mencari  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  nya bu..”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis yang telah dilakukan padalembaer jawab siswa dapat disimpulkan bahwa subjek AM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis pada lembar jawab siswa sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek AM dapat menuliskan dari hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  sampai langkah penyelesaian secara substitusi

dari  $x = 3$  pada  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$ , hingga dapat menemukan

$$\text{hasil akhir } \frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2} = \frac{(18 - 3 + 5)}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AM mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AM dapat menyelesaikan masalah 2 dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap sesuai konsep yang telah dipelajari subjek. Subjek AM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui yakni  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$ , kemudian langkah selanjutnya subjek AM melakukan substitusi  $x=3$  pada  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$  sehingga  $\frac{(18-3+5)}{2} = \frac{2(3)^2 - (3) + 5}{(3)^2 - 3(3) + 2}$  dan diperoleh hasil akhirnya yakni  $\frac{20}{2} = 10$ .

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :”Ketika melihat soal b bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”  
 AM :”Cara penyelesaiannya menggunakan substitusi bu...jadi ya tinggal memasukkan nilai x nya kedalam bentuk  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2}$ ,”

- d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan

sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AM melihat kembali permasalahan serta langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

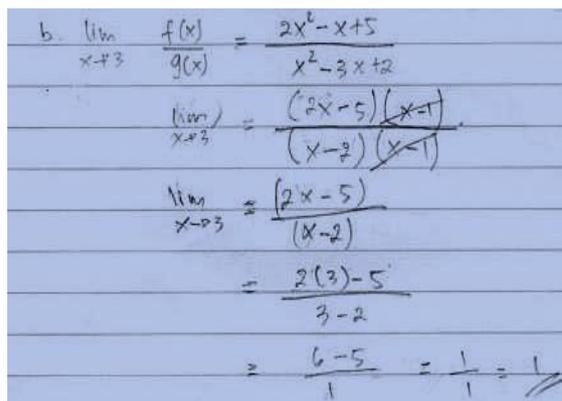
- A : "Apakah kamu yakin benar dengan jawabanmu?"  
 AM : "Iya bu... sudah yakin benar."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 AM : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

4.) Subjek RFM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek RFM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 2 :



The image shows a handwritten solution for a limit problem. The problem is to find the limit of the function  $f(x) = \frac{2x^2 - x + 5}{g(x)}$  as  $x$  approaches 3. The denominator  $g(x)$  is given as  $x^2 - 3x + 2$ . The student's work shows the following steps:

$$\begin{aligned} \text{b. } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} &= \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2} \\ \lim_{x \rightarrow 3} &= \frac{(2x-5)(x-1)}{(x-2)(x-1)} \\ \lim_{x \rightarrow 3} &= \frac{(2x-5)}{(x-2)} \\ &= \frac{2(3)-5}{3-2} \\ &= \frac{6-5}{1} = \frac{1}{1} = 1 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek RFM pada masalah 2 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek RFM memenuhi dua indikator, yakni:

1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek RFM dapat menyatakan hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, hal ini terlihat ketika subjek RFM menuliskan  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , serta  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  pada lembar jawaban siswa.

2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan apa hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  dalam masalah 2, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek RFM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”kemudian untuk soal yang b, ketika melihat soal 1b apa yang ada dalam pikiranmu?”

RFM : “yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$ , terus yang di cari  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  bu...”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek RFM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia kurang dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan tidak lengkap (B2.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek RFM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu kurang dapat membuat rencana penyelesaian. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang kurang sesuai dengan yang diharapkan pada konsep yang ada dalam limit karena subjek RFM menggunakan konsep yang kurang tepat dalam melakukan operasi penyelesaian padasoal 1b. Hal ini terlihat subjek RFM melakukan proses pemfaktoran dari hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  menjadi  $f(x) = 2x^2 - x + 5 = (2x - 5)(x - 1)$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2 = (x - 2)(x - 1)$  sehingga hasil yang diperoleh  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - x + 5}{x^2 - 3x + 2} = \frac{(2x-5)(x-1)}{(x-2)(x-1)} = \frac{(2x-5)}{(x-2)} = \frac{6-5}{1} = 1$ .

Hal ini juga berdasar pada hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A :”Ketika melihat soal b bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”
- RFM :”sebenarnya saya tadi ragu bu.. tapi setelah selesai dikumpulkan saya melihat buku catatan, ternyata cara penyelesaiannya sama seperti yang no.1a bu yaitu menggunakan substitusi, tapi tadi karena saya ragu jadi tadi saya faktorkan dulu bu...dari  $f(x)$  nya menjadi  $(2x - 5)(x - 1)$  dan  $g(x)$  nya menjadi  $(x - 2)(x - 1)$ .”

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek RFM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek RFM menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan meskipun langkah yang diambil kurang tepat. Pada proses ini subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B2.4)

Berdasarkan hasil lembar jawab siswa subjek RFM kurang dapat menyelesaikan masalah 2, karena pada awal langkah-langkah pada bagian hal yang diketahui  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  dan  $g(x) = x^2 - 3x + 2$  dan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)}$  sudah tepat, akan tetapi pada langkah selanjutnya langkah penyelesaian yang dilakukan oleh subjek RFM kurang tepat yakni subjek RFM memfaktorkan  $f(x)$  nya menjadi  $(2x - 5)(x - 1)$  dan  $g(x)$  nya menjadi  $(x - 2)(x - 1)$ . Sehingga hasil akhir yang diuperoleh subjek RFM

$$\text{yakni } \frac{(2x-5)}{(x-2)} = \frac{2(3)-5}{3-2} = 1$$

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek RFM, pada tahap ini ia telah menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek RFM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek RFM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Kurang mampu memperbaiki jawaban (B2.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek RFM melihat kembali permasalahan serta langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek RFM dapat menjawab bahwa jawabannya kurang tepat. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A :”Apakah kamu yakin benar dengan jawabanmu?”  
 RFM :”Tidak bu..kemungkinan jawaban saya salah bu..”  
 A :”kenapa kamu tidak yakin?”  
 RFM :”ya karena tadi bu.. setelah dikumpulkan saya melihat di buku catatan ternyata seharusnya langsung di substitusikan bu..”  
 A :”oh.. begitu..iya.. lalu seumpama disuruh membenarkan jawaban kamu, apakah kamu bisa membenarkan?”  
 RFM :”hmmm...insyallah bu..”  
 A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 RFM :”mungkin bisa bu..hhe”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek RFM sudah dapat disimpulkan yaitu semi konseptual.

## 2) Soal Nomor 2.a (masalah 3)

Tentukan nilai  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x}$

Hasil analisis tes dan wawancara proses berpikir siswa berdasarkan soal nomor 2.a (masalah 3) sebagai berikut :

1. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

## 1.) Subjek DAN

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 3.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 3 :

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x} &= \frac{0^4 - 3 \cdot 0^2 + 4 \cdot 0}{2 \cdot 0^3 - 0^2 - 2 \cdot 0} \\ &= \frac{0 - 0 + 4}{0 - 0 - 2} \\ &= -2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek DAN pada masalah 3 dapat dipaparkan sebagai berikut :

- a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek DAN dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dalam masalah 3, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal apa yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dalam masalah 3, subjek DAN dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek DAN pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 2a apa yang ada dalam pikiran kamu?”

DAN :”saya melihat bagian  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  nya bu...yang mana yang ditanyakan adalah  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ ,”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek DAN mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek DAN dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam

lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek DAN dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  serta subjek DAN melakukan faktorisasi pada soal yakni :  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  difaktorkan menjadi  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  kemudian langkah selanjutnya  $x = 0$  disubstitusikan menjadi  $\frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2}$  hingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= -2$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek DAN dapat menyelesaikan masalah dua dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek DAN pelajari. Subjek DAN diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ ,

langkah selanjutnya pemfaktoran  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$ , kemudian

nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$ , sehingga diperoleh  $= \frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2} =$

$$\frac{0-0+4}{0-0-2} = -2.$$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

DAN :”yang 2.a itu kan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  disini  $x$  nya yang mempunyai pangkat banyak, maka  $x$ nya dikeluarkan atau difaktorisasikan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  kemudian baru  $\lim_{x \rightarrow 0}$  maka  $x = 0$  dimasukkan atau disubstitusikan pada  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  sehingga diperoleh  $= \frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2} = -2$ ”

A :”oh... iya bagus..”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek DAN, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek DAN akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek DAN sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

##### 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek DAN melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-

langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek DAN dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

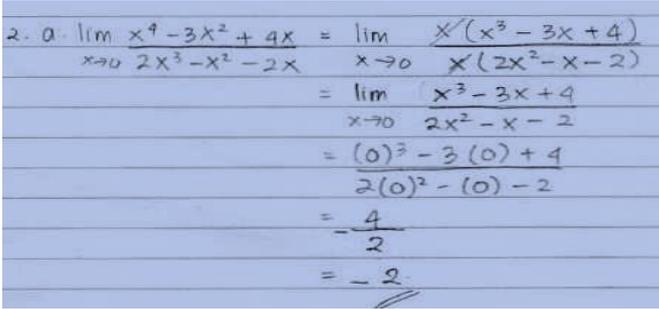
A : "ow..begitu..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 DAN : "insyaallah bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 DAN : "insyaallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek DAN sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2.) Subjek AD

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AD dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek AD dalam menyelesaikan masalah 3 :



$$\begin{aligned}
 2. a. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cancel{x}(x^3 - 3x + 4)}{\cancel{x}(2x^2 - x - 2)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x + 4}{2x^2 - x - 2} \\
 &= \frac{(0)^3 - 3(0) + 4}{2(0)^2 - (0) - 2} \\
 &= \frac{4}{-2} \\
 &= -2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AD pada masalah 3 dapat dipaparkan sebagai berikut :

### a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia

kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AD memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AD dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dalam masalah 3, hal ini terlihat ketika subjek AD menuliskan  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dalam masalah 3, subjek AD dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AD pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 2a apa yang ada dalam pikiran kamu?”

AD :” soal nomor 2a itu mencari nilai  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  bu..”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AD mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat ditarik bahwa subjek AD dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek

AD dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$

dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  serta subjek AD melakukan faktorisasi pada soal yakni :

$\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  difaktorkan menjadi  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  kemudian langkah selanjutnya

$x = 0$  disubstitusikan menjadi  $\frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2}$  hingga menemukan hasil akhirnya

yakni  $= -2$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AD mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AD mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AD dapat menyelesaikan masalah tiga dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AD pelajari. Subjek AD diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan

hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian

hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ ,

kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ , langkah selanjutnya

pemfaktoran  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$ , kemudian nilai  $x = 0$

disubstitusikan pada  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$ , sehingga diperoleh  $= \frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2} = \frac{0-0+4}{0-0-2} =$

$-2$ .

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD

yakni:

A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

AD :”nomor 2.a itu bisa diselesaikan dengan difaktorkan atau dibagi dengan pangkat tertinggi terlebih dahulu bu..kemudian di substitusikan nilai  $x$  nya, kalau saya memilih difaktorkan terlebih dahulu yakni dengan  $x$  nya dikeluarkan atau difaktorkan dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  kemudian baru  $\lim_{x \rightarrow 0}$  maka  $x = 0$  dimasukkan atau disubstitusikan pada  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  sehingga diperoleh  $= \frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2} = -2$ ”

A :”oh... begitu..iya bagus..”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AD, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AD akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AD sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan

sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AD melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AD dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A : "apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 AD : "hmm sudah yakin bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 AD : "insyallah bu..."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AD sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

2. Proses berpikir siswa laki-laki dalam memecahkan masalah limit dikelas

XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

3.) Subjek AM

Paparan data hasil tes dan wawancarasubjek AM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjekAM dalam menyelesaikan masalah 3 :

$$2. a) \because \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 - 5x^2 + 4}{6x^2 - x - 2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 5x^2 + 4}{6x^2 - x - 2}$$

$$= \frac{4(0)^3 - 5(0)^2 + 4}{6(0)^2 - 0 - 2} = \frac{4}{-2} = -2$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AM pada masalah 3 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AM dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dalam masalah 3, hal ini terlihat ketika subjek AM menuliskan  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dalam masalah 3, subjek AM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 2a apa yang ada dalam pikiran kamu?”  
 AM :”sulit bu.. hhe”  
 A :”yang mana yang kamu anggap sulit?”  
 AM :”bagian pangkatnya itu bu..banyak.. ada yang pangkat 4 dan ada yang pangkat 3 jadi sulit.”  
 A :”oh..begitu.. tapi kamu bisa mengetahui apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal 2a?”

AM :”hm..iya bu..dalam soal 2a itu  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  jadi yang dicari adalah  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  itu bu...”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek

AM dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$

dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  serta subjek AM dalam menyelesaikan masalah 3

menggunakan konsep atau aturan turunan yakni pada soal:  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi

$\frac{4x^3-3.2x+4}{3.2x^2-x-2} = \frac{4x^3-6x+4}{6x^2-x-2}$  kemudian langkah selanjutnya  $x = 0$  disubstitusikan

menjadi  $\frac{4(0)^3-6(0)+4}{6(0)^2-0-2} = \frac{4}{-2} = -2$  hingga menemukan hasil akhirnya yakni

$= -2$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AM mampu menggabung-gabungkan

beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AM dapat menyelesaikan masalah dua dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AM pelajari. Subjek AM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian

hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ ,

kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ , langkah selanjutnya

menurunkan  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi  $\frac{4x^3-3.2x+4}{3.2x^2-x-2} = \frac{4x^3-6x+4}{6x^2-x-2}$ , kemudian nilai  $x = 0$

disubstitusikan pada  $\frac{4x^3-6x+4}{6x^2-x-2}$ , sehingga diperoleh  $= \frac{4(0)^3-6(0)+4}{6(0)^2-0-2} = \frac{4}{-2} =$

$-2$ .

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

AM :”saya turunkan dulu  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3-3.2x+4}{3.2x^2-x-2} = \frac{4x^3-6x+4}{6x^2-x-2}$  kemudian baru  $x = 0$  dimasukkan atau disubstitusikan pada  $\frac{4x^3-6x+4}{6x^2-x-2}$  sehingga diperoleh  $= \frac{4(0)^3-6(0)+4}{6(0)^2-0-2} = \frac{4}{-2} = -2$ ”

A :”oh... iya bagus..”

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :”apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”

AM :”yakin bu...”

A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”

AM :”nsyallah bisa bu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

4.)Subjek RFM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek RFM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek RFM dalam menyelesaikan masalah 3 :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x} = \frac{x(x^3 - 3x + 4)}{x(2x^2 - x - 2)} \stackrel{\text{L'Hôpital}}{=} \frac{x^3 - 3x + 4}{2x^2 - x - 2}$$

$$= \frac{(0)^3 - 3(0) + 4}{2(0)^2 - 0 - 2} = \frac{0 - 0 + 4}{0 - 0 - 2} = \frac{4}{-2} = -2$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek RFM pada masalah 3 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek RFM dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x}$  dalam masalah 3, hal ini terlihat ketika subjek RFM menuliskan  $\frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x}$  dalam masalah 3, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas

terkait hal yang telah ditulis subjek RFM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 2a apa yang ada dalam pikiran kamu?”

RFM :“mencari  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  bu..”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek RFM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek RFM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan

subjek RFM dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  dan yang

ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  serta subjek RFM melakukan faktorisasi pada

soal yakni :  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  difaktorkan menjadi  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$  kemudian langkah

selanjutnya  $x = 0$  disubstitusikan menjadi  $\frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2}$  hingga menemukan

hasil akhirnya yakni = -2

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek RFM dapat menyelesaikan masalah dua dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek RFM pelajari. Subjek RFM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang

diketahui:  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$ ,

langkah selanjutnya pemfaktoran  $\frac{x^4-3x^2+4x}{2x^3-x^2-2x}$  menjadi  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$ , kemudian

nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada  $\frac{x(x^3-3x+4)}{x(2x^2-x-2)}$ , sehingga diperoleh  $= \frac{0^3-3(0)+4}{2(0)^2-0-2} =$

$$\frac{0-0+4}{0-0-2} = -2.$$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

RFM :”cara penyelesaiannya sebelum nilai  $x = 0$  dimasukkan maka, difaktorkan terlebih dahulu bu..dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 - 3x^2 + 4x}{2x^3 - x^2 - 2x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x^3 - 3x + 4)}{x(2x^2 - x - 2)}$  kemudian kalau sudah, baru  $\lim_{x \rightarrow 0}$  maka  $x = 0$  dimasukkan pada  $\frac{x(x^3 - 3x + 4)}{x(2x^2 - x - 2)}$  sehingga diperoleh  $= \frac{0^3 - 3(0) + 4}{2(0)^2 - 0 - 2} = -2$ ”

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek RFM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek RFM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek RFM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek RFM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek RFM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”oh.. iya..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 RFM : “yakin bu...hhe”  
 A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 RFM :”bisa bu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek RFM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 3) Soal Nomor 2.b (masalah 4)

Tentukan nilai  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$

Hasil analisis tes dan wawancara proses berpikir siswa berdasarkan soal nomor 2.b (masalah 4) sebagai berikut :

1. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

## 1.) Subjek DAN

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan 4 :

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} &= \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{1+\sqrt{x+1}}{1+\sqrt{x+1}} \\ &= \frac{1-(x+1)}{(x^2-x)(1+\sqrt{x+1})} \\ &= \frac{1-x-1}{x(x-1)(1+\sqrt{x+1})} \\ &= \frac{-x}{x(x-1)(1+\sqrt{x+1})} \\ &= \frac{-1}{(-1)(1+1)} \\ &= \frac{-1}{(-1)(2)} \\ &= \frac{-1}{-2} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek DAN pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

- a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia

kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek DAN dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, subjek DAN dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek DAN pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 2b apa yang ada dalam pikiran kamu?”
- DAN :”saya melihat bagian  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  nya bu... yang mana yang ditanyakan adalah  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ ,

#### b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek DAN mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

## 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek DAN dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek DAN dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  serta subjek DAN melakukan perkalian akar sekawan pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dikalikan dengan akar sekawan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  dari langkah tersebut kemudian dioperasikan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian langkah selanjutnya nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada hasil perkalian akar sekawan  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  menjadi  $\frac{-1}{(0-1)(1+\sqrt{0+1})}$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$

## c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek DAN dapat menyelesaikan masalah dua dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek DAN pelajari. Subjek DAN diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , langkah selanjutnya perkalian akar sekawan dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  menjadilim  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$ , kemudian dioperasikan terlebih dahulu menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian langkah selanjutnya nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada hasil perkalian akar sekawan  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  menjadi  $\frac{-1}{(0-1)(1+\sqrt{0+1})}$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”lalubagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”  
 DAN :”yang 2.b itu kan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  jadi, harus dikalikan dengan akar sekawan terlebih dahulu agar akarnya hilang, yakni  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dikalikan dengan akar sekawan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  lalu dioperasikan sampai akarnya hilang  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian  $x = 0$  dimasukkan atau disubstitusikan pada  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  sehingga diperoleh  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$ ”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek DAN, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek DAN akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek DAN sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

##### 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek DAN melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek DAN dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”ow..iy bagus..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 DAN :” insyaallah bu...”  
 A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 DAN :”insyaallah bu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek DAN sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

##### 2.) Subjek AD

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AD dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek AD dalam menyelesaikan masalah 4 :

$$\begin{aligned}
 \text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} \cdot \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (x+1)}{(x^2 - x) \cdot (1 + \sqrt{x+1})} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - x - 1}{(x^2 - x) (1 + \sqrt{x+1})} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} \\
 &= \frac{-1}{(0-1)(1 + \sqrt{0+1})} = \frac{-1}{(-1) \cdot (1+1)} = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AD pada masalah 4 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AD dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x}$  dalam masalah 4, hal ini terlihat ketika subjek AD menuliskan  $\frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, subjek AD dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AD pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 2b apa yang ada dalam pikiran kamu?”

AD :”mencari nilai  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  bu...”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AD mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AD dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek

AD dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  serta subjek AD melakukan perkalian akar sekawan pada soal

yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dikalikan dengan akar sekawan menjadi

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  dari langkah tersebut kemudian dioperasikan

menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$

kemudian langkah selanjutnya nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada hasil perkalian

akar sekawan  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  menjadi  $\frac{-1}{(0-1)(1+\sqrt{0+1})}$  sehingga menemukan hasil

akhirnya yakni  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$

### c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AD mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AD mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AD dapat menyelesaikan masalah dua dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AD pelajari. Subjek AD diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ ,

kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , langkah selanjutnya

perkalian akar sekawan dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$ ,

kemudian dioperasikan terlebih dahulu menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} =$   
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian langkah selanjutnya  
 nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada hasil perkalian akar sekawan  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$   
 menjadi  $\frac{-1}{(0-1)(1+\sqrt{0+1})}$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{-1}{-1(1+1)} =$   
 $\frac{1}{2}$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD  
 yakni:

A : "alubagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?"  
 AD : " $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  harus dihilangkan dulu akarnya dengan dikalikan  
 akar sekawan yakni  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  jika dikalikan dengan akar sekawan  
 menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  lalu dioperasikan  
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian  $x = 0$  dimasukkan atau  
 disubstitusikan pada  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  sehingga diperoleh  $= \frac{-1}{-1(1+1)} =$   
 $\frac{1}{2}$ "

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AD, pada tahap ini  
 ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah  
 jawabannya sudah benar, maka subjek AD akan dengan teliti melihat kembali  
 beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AD sampai pada  
 kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan  
 sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator  
 sebagai berikut :

## 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AD melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AD dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A : "ow..iy bagus..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 AD : "insyaallah yakin bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 DAN : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AD sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2. Proses berpikir siswa laki-laki dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

## 3.) Subjek AM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 4 :

$$\begin{aligned}
 & b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sqrt{x+1} + 1}{x^2 - x} \cdot \frac{1 + \sqrt{x+1}}{(x^2 - x)(1 + \sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-(x+1)}{x(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} \\
 & = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x-1}{x(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} \\
 & = \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{-1}{-2} \therefore = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AM pada masalah 4 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AM dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, hal ini terlihat ketika subjek AM menuliskan  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 1) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, subjek AM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 2b apa yang ada dalam pikiran kamu?”

AM :”mencarinilai  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  bu...”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek

AM dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  serta subjek AM melakukan perkalian akar sekawan pada soal

yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dikalikan dengan akar sekawan menjadi

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  dari langkah tersebut kemudian dioperasikan

terlebih dahulu menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} =$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$ , kemudian langkah selanjutnya nilai  $x = 0$

disubstitusikan pada hasil perkalian akar sekawan  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  menjadi

$\frac{-1}{(0-1)(1+\sqrt{0+1})}$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AM mampu menggabung-gabungkan

beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AM dapat menyelesaikan masalah empat dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AM pelajari. Subjek AM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang

diketahui:  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , langkah

selanjutnya perkalian akar sekawan dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  menjadi

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$ , kemudian dioperasikan terlebih dahulu menjadi

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian

langkah selanjutnya nilai  $x = 0$  disubstitusikan pada hasil perkalian akar

sekawan  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  menjadi  $\frac{-1}{(0-1)(1+\sqrt{0+1})}$  sehingga menemukan hasil

akhirnya yakni  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :”lalu bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

AM : "  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  nya dikalikan dengan akar sekawan terlebih dahulu bu.. yakni  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  lalu dioperasikan sampai akhirnya hilang  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kemudian  $x = 0$  dimasukkan atau disubstitusikan pada  $\frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  sehingga diperoleh  $= \frac{-1}{-1(1+1)} = \frac{1}{2}$  "

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A : "apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"

AM : "iya bu..."

A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"

AM : "insyallah bisa bu..."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

#### 4.) Subjek RFM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek RFM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 2.

Berikut ini hasil tes subjek RFM dalam menyelesaikan masalah 4 :

$$\begin{aligned} \text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^2 - x} &= \frac{1 + \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} = \frac{1 - x + 1}{x^2 - x(1 + \sqrt{x+1})} \\ &= \frac{1 - (x+1)}{x^2 - x(1 + \sqrt{x+1})} \\ &= \frac{1 - x - 1}{x^2 - x(1 + \sqrt{x+1})} \\ &= \frac{-x}{x(x-1)(1 + \sqrt{x+1})} \end{aligned}$$

Uraian =  $\frac{1 - \sqrt{x+1}}{1 + \sqrt{x+1}} = \frac{1}{2}$

Berdasarkan hasil analisis, subjek RFM pada masalah 4 dapat dipaparkan sebagai berikut :

##### a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek RFM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek RFM dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, hal ini terlihat ketika subjek RFM menuliskan  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 1) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dalam masalah 4, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek RFM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 2b apa yang ada dalam pikiran kamu?”

RFM :”anu bu mencarinilai  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  bu...”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek RFM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal akan tetapi kurang lengkap. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Membuat rencana penyelesaian dengan tidaklengkap (B2.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek RFM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu kurang lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa,ada beberapa langkah penyelesaian yang tidak dilakukan oleh siswa

yakni pada operasi perkalian akar sekawan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$  kurang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit. Diawal subjek RFM dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  serta subjek RFM melakukan perkalian akar sekawan pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  dikalikan dengan akar sekawan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  dari langkah tersebut kemudian dioperasikan terlebih dahulu menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{(x-1)(1+\sqrt{x+1})}$ . Pada langkah ini subjek RFM kurang tepat dalam melakukan operasi perkalian akarsekawan. sehingga hasil akhirnya yakni  $= \frac{1}{1\sqrt{1}}$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek RFM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek RFM kurang mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga kurang mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B2.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek RFM kurang dapat menyelesaikan masalah 4, langkah-langkah yang dilakukan kurang tepat dan kurang lengkap. Subjek RFM diawal sebelum

pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut akan tetapi pada langkah pengoperasian perkalian akar sekawan subjek kurang lengkap dan kurang tepat dalam mengoperasikan. Hal ini terlihat langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$ , langkah selanjutnya perkalian akar sekawan dari  $\frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$ , kemudian dioperasikan terlebih dahulu menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-(x+1))}{x^2-x(1+\sqrt{x+1})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})}$ , kemudian pada langkah pengoperasian  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{x(x-1)(\sqrt{x+1})}$ , pengoperasian yang dilakukan subjek RFM kurang tepat sehingga hasilnya  $\frac{1}{1\sqrt{1}}$

Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”lalubagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”  
 RFM :”saya bingung bu.. tapi untuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  nya dikalikan dengan akar sekawan terlebih dahulu yakni  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{x+1}}{x^2-x} \cdot \frac{(1+\sqrt{x+1})}{(1+\sqrt{x+1})}$  lalu dioperasikan sampai akarnya hilang, tapi tadi saya agak kesulitan bu dalam mengoperasikan perkalian akar sekawan..”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek RFM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek RFM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek RFM sampai

pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Kurang mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek RFM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek RFM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A :”oh..begitu.. lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 RFM :”saya masih ragu bu.. tadi  $x = 0$  nya juga belum saya substitusikan bu.. jadi kemungkinan besar jawaban saya salah.”  
 A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 RFM :”dicoba dulu bu karena masih ragu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek RFM sudah dapat disimpulkan yaitu semi konseptual.

3) Soal Nomor 3 (masalah 5)

Tentukan nilai dari limit berikut:  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$

Hasil analisis tes dan wawancara proses berpikir siswa berdasarkan soal nomor 3 (masalah 5) sebagai berikut :

1. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:



Subjek DAN dapat menyatakan hal yang diketahui ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dalam masalah 5, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dalam masalah 5, subjek DAN dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek DAN pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 3 apa yang ada dalam pikiran kamu?”  
 DAN :”saya melihat bagian  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$ nya bu...yang mana yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ )”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek DAN mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek DAN dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap.

Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek DAN dapat menuliskan hal yang diketahui ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  serta subjek DAN melakukan perkalian akar sekawan pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dikalikan dengan akar sekawan  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}) \times \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}$ , menjadi

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$$

dari langkah tersebut kemudian dioperasikan

menjadi 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x + 7}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{-4x}{x} + \frac{7}{x}}{\sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}}}$$

kemudian disederhanakan lagi menjadi 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4 + \frac{7}{x}}{\sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{4 - \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}}}$$
 langkah

selanjutnya nilai  $x = \infty$  disubstitusikan pada hasil perkalian akar sekawan

$$\frac{-4 + \frac{7}{x}}{\sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{4 - \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}}}$$
 menjadi  $\frac{-4}{\sqrt{4} + \sqrt{4}}$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni

$$\frac{-4}{4} = -1$$

### c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek DAN dapat menyelesaikan masalah dua dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek DAN pelajari. Subjek DAN diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang

diketahui:  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  kemudian hal yang

ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$ , langkah

selanjutnya perkalian akar sekawan dari  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  menjadi  $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$ , kemudian

dioperasikan terlebih dahulu menjadi  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x + 7}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}} =$

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{-4x}{x} + \frac{7}{x}}{\sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} - \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}}}$  kemudian disederhanakan lagi menjadi

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4 + \frac{7}{x}}{\sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{4 - \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}}}$  selanjutnya nilai  $x = \infty$  disubstitusikan pada hasil

perkalian akar sekawan  $\frac{-4 + \frac{7}{x}}{\sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{4 - \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}}}$  menjadi  $= \frac{-4}{\sqrt{4} + \sqrt{4}}$  sehingga

menemukan hasil akhirnya yakni  $\frac{-4}{4} = -1$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”lalubagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 3 ini?”

DAN :”nomor 3 ini caranya seerti pada yang nomor 2.b bu.. yaitu dikalikan dengan akar sekawan yaitu: $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}) \times \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}$  menjadilim $_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$  lalu dioperasikan sampai lim $_{x \rightarrow \infty} \frac{-4 + \frac{7}{x}}{\sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2}}}$  lalu nilai  $x = \infty$  disubtitusikan pada lim $_{x \rightarrow \infty} \frac{-4 + \frac{7}{x}}{\sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{6}{x^2}} + \sqrt{4 - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2}}}$  sehingga diperoleh  $\frac{-4}{\sqrt{4} + \sqrt{4}} = \frac{-4}{4} = -1$ , selain itu juga bisa dikerjakan dengan rumus cepat bu.. yakni  $\frac{b-d}{2\sqrt{a}}$  hasilnya seperti ini bu “

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1} \\ \frac{b-d}{2\sqrt{a}} = \frac{-2-2}{2\sqrt{4}} \\ = \frac{-4}{4} \\ = -1 \end{aligned}$$

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek DAN, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek DAN akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek DAN sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

## 1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek DAN melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek DAN dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

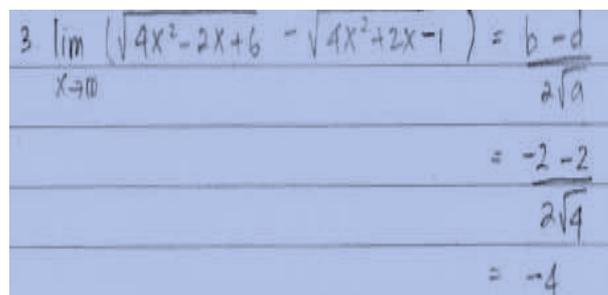
- A : "ow..iy bagus..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 DAN : "insyaallah bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 DAN : "insyaallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek DAN sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2.) Subjek AD

Paparan data hasil tes dan wawancarasubjek AD dalam menyelesaikan masalah soal nomor 3.

Berikut ini hasil tes subjek AD dalam menyelesaikan masalah 5 :



$$\begin{aligned}
 3. \lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}) &= \frac{b-d}{2\sqrt{a}} \\
 &= \frac{-2 - 2}{2\sqrt{4}} \\
 &= -4
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AD pada masalah 1 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AD memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AD dapat menyatakan hal yang diketahui ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dalam masalah 5, hal ini terlihat ketika subjek AD menuliskan ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dalam masalah 5, subjek AD dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AD pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 3 apa yang ada dalam pikiran kamu?”  
 AD :”mencari  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) bu”

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AD mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian

dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AD dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek AD dapat menuliskan hal yang diketahui  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  serta subjek AD menyelesaikan soal  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dengan menggunakan rumus cepat yakni dengan rumus  $\frac{b-d}{2\sqrt{a}}$  dengan ketentuan dari soal  $b = -2, d = 2, a = 4$  . akan tetapi pada langkah pengoperasian hasil akhir subjek kurang teliti sehingga hasil akhirnya yakni  $\frac{-2-2}{2\sqrt{4}} = -4$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AD mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AD mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AD dapat menyelesaikan masalah lima dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AD pelajari. Subjek AD diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:

$(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  kemudian hal yang ditanyakan:

$\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$ , langkah selanjutnya yaitu

menyelesaikan soal dengan menggunakan rumus cepat  $\frac{b-d}{2\sqrt{a}}$  dengan

ketentuan dari soal  $b = -2, d = 2, a = 4$  sehingga hasil akhirnya yakni

$$\frac{-2-2}{2\sqrt{4}} = -1$$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 3 ini?”

AD :”dengan menggunakan perkalian akar sekawan bisa bu.. tapi panjang jadi, saya menggunakan rumus cepatnya  $\frac{b-d}{2\sqrt{a}}$  sehingga hasilnya akhirnya  $\frac{-2-2}{2\sqrt{4}} = -1$ , bu..tapi tadi saya kurang teliti dalam menghitung.. hasil akhir dari jawaban saya tadi -4.”

A :”kenapa tadi tidak diteliti lagi?”

AD :”tadi terburu-buru bu..”

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AD, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AD akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AD sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AD melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AD dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”ow..iy..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 AD : “yakin bu...”  
 A :”apabila ada kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 AD :”bisa bu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AD sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

2. Proses berpikir siswa laki-laki dalam memecahkan masalah limit dikelas

XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

## 3.) Subjek AM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 3.

Berikut ini hasil tes subjek AM dalam menyelesaikan masalah 5 :

$$8. = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} - \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4} - \sqrt{4} = 0$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AM pada masalah 5 dapat dipaparkan sebagai berikut :

## a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AM dapat menyatakan hal yang diketahui  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dalam masalah 5, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dalam masalah 5, subjek AM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A :”setelah membaca soal nomor 3 apa yang ada dalam pikiran kamu?”  
 AM :”mencari nilai  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  nya bu...”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, akan tetapi selanjutnya ia tidak dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Tidak membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B3.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu tidak dapat merencanakan penyelesaian. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang kurang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan diawal subjek AM dapat menuliskan hal yang diketahui  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari

$(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$ , akan tetapi subjek AM tidak melakukan perkalian akar sekawan pada soal yakni  $:\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}) \times \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}$ , subjek langsung melakukan konsep pembagian pangkat tertinggi yakni  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} - \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}} \right)$ , yang kemudian disubstitusikan nilai  $x = \infty$  pada  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} - \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}} \right)$ . Hasil dari substitusi tersebut yakni  $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4} - \sqrt{4} = 0$

### c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, akan tetapi langkah selanjutnya subjek AM tidak mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga tidak mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Sehingga pada proses ini subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Tidak mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B3.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AM tidak dapat menyelesaikan masalah lima dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkapsesuai konsep yang telah subjek AM pelajari. Subjek AM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan akan tetapi pada langkah

penyelesaian subjek AM tidak dapat melakukan penyelesaian dengan baik.

Hal ini terlihat ketika subjek AM menuliskan  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} - \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}} \right)$ , yang kemudian disubstitusikan nilai  $x = \infty$  pada

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{2x}{x^2} + \frac{6}{x^2}} - \sqrt{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2} - \frac{1}{x^2}} \right)$ . Hasil dari substitusi tersebut yakni

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4} - \sqrt{4} = 0$$

Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM

yakni:

A :”bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 3 ini?”

AM :”pada soalnya nomor 3 saya bingung bu..”

A :”apa yang kamu bingungkan?”

AM :”bingung bagaimana cara menyelesaikan soal nomor 3 ini bu... karena saya sudah lupa..hhe tapi tadi setelah jawaban saya kumpulkan saya membuka buku catatan, baru saya ingat cara menyelesaikannya..”

A :”hm... ya sudah..lain kali belajar lebih rajin lagi biar bisa mengerjakan.. “

AM :”iya bu... hehe”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AM, pada tahap ini ia tidak mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

## 1) Tidak mampu memperbaiki jawaban (B3.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AM dapat menjawab bahwa jawabannya salah. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

- A : "apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 AM : "tidak bu...jawaban saya sudah jelas salah"  
 A : "lalu apabila kamu disuruh memperbaiki jawabanmu apakah kamu bisa?"  
 AM : "hhe belum yakin bu..karena perkalian akar sekawan saya masih bingung.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AM sudah dapat disimpulkan yaitu komputasional.

## 4.) Subjek RFM

Paparan data hasil tes dan wawancarasubjek RFM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 3.

Berikut ini hasil tes subjek RFM dalam menyelesaikan masalah 5 :

$$\begin{aligned} \text{5. Uraikan } \frac{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x + 1})}{x+1} &= \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x + 1}}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x + 1}} \\ &= \frac{4x^2 - 2x + 6 - (4x^2 + 2x + 1)}{(x+1)(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x + 1})} \\ &= \frac{-4x + 5}{(x+1)(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x + 1})} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek RFM pada masalah 5 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek RFM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek RFM dapat menyatakan hal yang diketahui ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dalam masalah 5, hal ini terlihat ketika subjek RFM menuliskan ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$  dari ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) dalam masalah 5, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek RFM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 3 apa yang ada dalam pikiran kamu?”

RFM :”mencarilim $_{x \rightarrow \infty}$ ( $\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}$ ) nya bu... “

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek RFM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, akan tetapi selanjutnya ia kurang dapat melanjutkan rencana

penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian tidak lengkap (B2.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek RFM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu kurang lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang kurang sesuai dengan langkah-langkah yang ada dalam konsep limit, Hal ini berdasarkan subjek RFM dapat menuliskan hal yang diketahui

$(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow \infty}$

$(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  serta subjek RFM melakukan perkalian

akar sekawan pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$

dikalikan dengan akar sekawan

$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}) \times \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}$ , menjadi

$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$ , setelah langkah tersebut subjek RFM

langsung menuliskan melakukan substitusi  $x = \infty$  sehingga hasilnya  $= \frac{1}{1} = 1$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek RFM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, akan tetapi pada langkah selanjutnya subjek RFM kurang mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga kurang mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah

penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B2.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek RFM kurang dapat menyelesaikan masalah lima dengan langkah penyelesaian yang kurang lengkap, sesuai konsep yang telah subjek RFM pelajari. Subjek RFM diawal sebelum pada langkah penyelesaian langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$ , langkah selanjutnya perkalian akar sekawan dari  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1})$  menjadi  $\frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$ , akan tetapi setelah langkah tersebut subjek RFM langsung melakukan substitusi  $x = \infty$  sehingga hasilnya  $= \frac{1}{1} = 1$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan dalam menyelesaikan soal nomor 3 ini?”

RFM :”caranya dikalikan dulu dengan akar sekawan bu... yaitu:  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 2x + 6} - \sqrt{4x^2 + 2x - 1}) \times \frac{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1}}$  menjadi  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$  lalu nilai  $x = \infty$  disubstitusikan pada  $\frac{(4x^2 - 2x + 6) - (4x^2 + 2x - 1)}{(\sqrt{4x^2 - 2x + 6} + \sqrt{4x^2 + 2x - 1})}$  sehingga diperoleh  $\frac{1}{1} = 1$

- 2) Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek RFM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek RFM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek RFM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

3) Kurang mampu memperbaiki jawaban (B2.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek RFM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek RFM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A :”ow..begitu..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 RFM : “saya kurang yakin bu...”  
 A :”apabila jawaban kamu salah apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 RFM :”insyallah bu.. tai saya masih agak bingung ketika mengalikan akar sekawan..kadanmg saya di tengah-tengah pengoperasian terhenti..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek RFM sudah dapat disimpulkan yaitu semi konseptual.

a. Soal Nomor 4 (masalah 6)

Nilai dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x}$  adalah

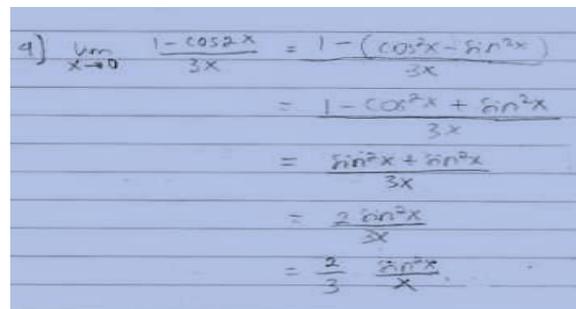
Hasil analisis tes dan wawancara proses berpikir subjek berdasarkan soal nomor 4 (masalah 6) sebagai berikut :

1. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

1.) Subjek DAN

Paparan data hasil tes dan wawancarasubjek DAN dalam menyelesaikan masalah soal nomor 4.

Berikut ini hasil tes subjek DAN dalam menyelesaikan masalah 6 :



$$\begin{aligned}
 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x} &= \frac{1 - (\cos^2 x - \sin^2 x)}{3x} \\
 &= \frac{1 - \cos^2 x + \sin^2 x}{3x} \\
 &= \frac{\sin^2 x + \sin^2 x}{3x} \\
 &= \frac{2 \sin^2 x}{3x} \\
 &= \frac{2}{3} \frac{\sin^2 x}{x}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek DAN pada masalah 6 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek DAN memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek DAN dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, hal ini terlihat ketika subjek DAN menuliskan  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, subjek DAN dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek DAN pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 4 apa yang adadalam pikiran kamu?”

DAN :”saya akan mencari nilai dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$ ,

A :”oh..iya..”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek DAN mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek DAN dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap.

Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek DAN dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  serta subjek DAN terlebih dahulu merubah nilai  $\cos$  kedalam bentuk  $\sin$  pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah sehingga menjadi bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(\cos^2 x - \sin^2 x)}{3x^2}$ , kemudian dioperasikan menjadi  $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = 0$  pada  $= \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$

#### c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek DAN mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek DAN mampu menggabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek DAN telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek DAN dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek DAN pelajari. Subjek DAN diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang

diketahui:  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$ , langkah

selanjutnya merubah  $\cos$  kedalam bentuk  $\sin$  pada soal yakni :

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah sehingga menjadi bentuk

$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x + 2x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} \right)^2$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = 0$

pada  $= \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} \right)^2$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN

yakni:

A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

DAN :”caranya terlebih dahulu merubah  $\cos$  kedalam bentuk  $\sin$  bu.. karena dalam aturan limit  $\cos$  harus dirubah dulu kedalam bentuk  $\sin$ , dari bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah menjadi  $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x + 2x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} \right)^2$ , setelah itu dioperasikan biasa kemdian baru substitusi nilai  $x = 0$  nya sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $\frac{2}{3}$ ,”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek DAN, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek DAN akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek DAN sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek DAN melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-

langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek DAN dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek DAN yakni:

- A : "iya..bagus...lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 DAN : "insyallah yakin benar bu..."  
 A : "apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 DAN : "insyallah bu.."

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek DAN sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

## 2.) Subjek AD

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AD dalam menyelesaikan masalah soal nomor 4.

Berikut ini hasil tes subjek AD dalam menyelesaikan masalah 6 :

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (1 - 2 \sin^2 x)}{3x} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 1 + 2 \sin^2 x}{3x} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{3x} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cdot \sin x \cdot \sin x}{3x} \\
 &= 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis, subjek AD pada masalah 6 dapat dipaparkan sebagai berikut :

### a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia

kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AD memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AD dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, hal ini terlihat ketika subjek AD menuliskan  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, subjek AD dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AD pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 4 apa yang ada dalam pikiran kamu?”

AD :”mencari nilai dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  bu...”

A :”oh..iya..”

- b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AD mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

## 1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AD dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek AD dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  serta subjek AD terlebih dahulu merubah nilai  $\cos$  kedalam bentuk  $\sin$  pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah sehingga menjadi bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(1-2\sin^2 x)}{3x^2}$ , kemudian dioperasikan menjadi  $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-1+2\sin^2 x}{3x^2}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2\sin^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = 0$  pada  $= \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$

## c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AD mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AD mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AD telah memenuhi indikator sebagai berikut :

## 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AD dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AD pelajari. Subjek

AD diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$ , langkah selanjutnya merubah *cos* kedalam bentuk *sin* pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah sehingga menjadi bentuk  $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(1-2 \sin^2 x)}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-1+2 \sin^2 x}{3x^2}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = 0$  pada  $\frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

- A :”ow..iya..kemudian Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”
- AD :”  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah ke bentuk *sin* dulu bu.. karena dalam aturan limit *cos* harus dirubah dulu kedalam bentuk *sin*, yakni dari bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(1-2 \sin^2 x)}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-1+2 \sin^2 x}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$ , setelah itu substitusi nilai  $x = 0$  nya sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $\frac{2}{3}$ ,”

#### d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AD, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AD akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AD sampai pada

kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AD melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AD dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AD yakni:

A :”iya..bagus...lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 AD :” insyallah yakin benar bu...”  
 A :apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?  
 AD :insyallah bisa bu..

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AD sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

2. Proses berpikir siswa perempuan dalam memecahkan masalah limit dikelas XI unggulan IPA 1 MAN Tulungagung 1 yakni:

3.) Subjek AM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek AM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 4.

Berikut ini hasil tes subjek AM dalam menyelesaikan masalah 6 :

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2 \sin^2 x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x \cos x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x}{3} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x}$

$= \frac{2}{3} \cdot 0 = 0$

~~32 + 4~~

Berdasarkan hasil analisis, subjek AM pada masalah 6 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek AM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek AM dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, hal ini terlihat ketika subjek AM menuliskan  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, subjek AM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas terkait hal yang telah ditulis subjek AM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 4 apa yang ada dalam pikiran kamu?”

AM : "yang dicari nilai dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x}$  bu.."  
 A : "oh..iya..bagus.."

b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek AM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, sehingga selanjutnya ia dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

1) Membuat rencana penyelesaian dengan lengkap (B1.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek AM dalam membuat rencana penyelesaian yaitu dengan tepat, jelas dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek AM dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  serta subjek AM terlebih dahulu merubah nilai  $\cos$  kedalam bentuk  $\sin$  pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x}$  dirubah sehingga menjadi bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (1 - 2 \sin^2 x)}{3x^2}$ , kemudian dioperasikan menjadi  $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = 0$  pada  $= \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek AM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, selanjutnya subjek AM mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga mampu merencanakan penyelesaian menjadi

sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek AM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B1.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek AM dapat menyelesaikan masalah satu dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek AM pelajari. Subjek AM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut hingga penyelesaian hasil akhir yakni langkah pertama menuliskan hal yang diketahui:  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$ , kemudian hal yang ditanyakan:  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$ , langkah selanjutnya merubah *cos* kedalam bentuk *sin* pada soal yakni :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah sehingga menjadi bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(1-2 \sin 2x)}{3x^2}$  kemudian dioperasikan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} \right)^2$ , langkah selanjutnya substitusi nilai  $x = 0$  pada  $= \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} \right)^2$  sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $= \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A : “Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?”

AM :”merubah *cos* kedalam bentuk *sin* bu.. yakni dari bentuk  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  dirubah menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(1-2 \sin 2x)}{3x^2}$  dari  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-(1-2 \sin 2x)}{3x^2}$  dioperasikan menjadi  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{3x^2} = \frac{2}{3} \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} \right)^2$  setelah itu dioperasikan biasa

kemudian baru substitusi nilai  $x = 0$  nya sehingga menemukan hasil akhirnya yakni  $\frac{2}{3}$ ”

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek AM, pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek AM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek AM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Mampu memperbaiki jawaban (B1.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek AM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek AM dapat menjawab bahwa jawabannya sudah yakin benar. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek AM yakni:

A :“iya..bagus...lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?”  
 AM :” yakin benar bu...”  
 A :”apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?”  
 AM :”insyallah bisa bu..”

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek AM sudah dapat disimpulkan yaitu konseptual.

4.) Subjek RFM

Paparan data hasil tes dan wawancara subjek RFM dalam menyelesaikan masalah soal nomor 4.

Berikut ini hasil tes subjek RFM dalam menyelesaikan masalah 6 :

The image shows a student's handwritten solution for a limit problem. The work is written on blue-lined paper. The equation is: 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x} = \frac{1 - \sin^2 x}{3x} = \frac{1 - \sin x}{3x} = \frac{1}{9}$$
 The term  $1 - \sin^2 x$  in the second fraction is circled in blue ink. The final answer  $\frac{1}{9}$  is also circled in blue ink.

Berdasarkan hasil analisis, subjek RFM pada masalah 6 dapat dipaparkan sebagai berikut :

a. Proses pembentukan pengertian

Dalam proses ini, subjek memiliki kecenderungan untuk memikirkan hal-hal yang bersifat khusus. Beberapa ciri khusus dalam soal langsung ia kenali dan cenderung mengabaikan ciri umum. Pada tahap proses pembentukan pengertian, subjek RFM memenuhi dua indikator, yakni:

- 1) Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dan menggunakan bahasa sendiri (B1.1)

Subjek RFM dapat menyatakan hal yang diketahui  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, hal ini terlihat ketika subjek RFM menuliskan  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  pada lembar jawaban siswa.

- 2) Mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahas sendiri (B1.2)

Dalam menyatakan hal yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0}$  dari  $\frac{1 - \cos 2x}{3x}$  dalam masalah 6, subjek RFM dapat menjelaskan secara baik, lancar dan jelas

terkait hal yang telah ditulis subjek RFM pada lembar jawab siswa. Hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A :”setelah membaca soal nomor 4 apa yang ada dalam pikiran kamu?”

RFM :”mencarilim $_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$ bu.. hmm tapi soal ini sulit bu”

A :”hmm dimana letak kesulitannya menurut kamu?”

RFM :”pada merubah *cos* kedalam bentuk *sin* bu..”

#### b. Pembentukan pendapat

Pada tahap ini subjek RFM mampu menguraikan pengertian yang telah ia ketahui, akan tetapi selanjutnya ia kurang dapat melanjutkan rencana penyelesaian dari masalah yang ia temukan pada soal. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

##### 1) Membuat rencana penyelesaian tidak lengkap (B2.3)

Berdasarkan hasil tes tulis dapat disimpulkan bahwa subjek RFM dalam membuat rencana penyelesaian kurang tepat dan lengkap. Hal ini terlihat ketika langkah-langkah penyelesaian yang tertulis dalam lembar jawab siswa yang kurang sesuai dengan konsep yang ada dalam limit dengan subjek RFM dapat menuliskan hal yang diketahui  $\frac{1-\cos 2x}{3x}$  dan yang ditanyakan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  serta subjek RFM terlebih dahulu merubah nilai *cos* kedalam bentuk *sin* pada  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x}$  akan tetapi subjek RFM kurang dapat mengoperasikan konsep yang ada. Hal ini terlihat pada langkah penyelesaian yang dilakukan oleh subjek RFM yakni  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{3x} =$

$$\frac{1-\sin^2 x}{3x} = \frac{1-\sin}{3x} = \frac{1}{9}$$

c. Pembentukan keputusan

Setelah subjek RFM mampu mengenali masalah dan menguraikan beberapa pengertian, akan tetapi pada langkah selanjutnya subjek RFM kurang mampu menggabung-gabungkan beberapa pengertian sehingga kurang mampu merencanakan penyelesaian menjadi sebuah langkah-langkah penyelesaian yang akan dilakukan. Pada proses ini subjek RFM telah memenuhi indikator sebagai berikut :

- 1) Kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari (B2.4)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara telah diungkapkan bahwa subjek RFM kurang dapat menyelesaikan masalah 6 dengan langkah-langkah yang tepat, jelas dan lengkap, sesuai konsep yang telah subjek RFM pelajari. Subjek RFM diawal sebelum pada langkah penyelesaian terlebih dahulu menuliskan hal yang diketahui dan yang ditanyakan secara runtut akan tetapi pada langkah merubah  $\cos$  kedalam bentuk  $\sin$  pada  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x}$  subjek RFM kurang menguasai konsep, sehingga subjek RFM tidak dapat melakukan penyelesaian. Hal ini terlihat dari hasil akhir langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan oleh subjek RFM yakni  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x} =$

$$\frac{1 - \sin^2 x}{3x} = \frac{1 - \sin}{3x} = \frac{1}{9}$$

hal ini juga terlihat berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

A : "Bagaimana langkah penyelesaian yang akan kamu gunakan?"

- RFM : "cosnya dirubah bentuk dulu bu... menjadi bentuk *sin*, tapi sulit bu.. saya agak bingung..hhe"  
 A : "hmm.. bagian mana yang kamu bingungkan?"  
 RFM : "ketika merubah bentuk bu.."

d. Pembentukan kesimpulan

Dari ketiga tahapan yang telah dilalui oleh subjek RFM pada tahap ini ia telah mampu menarik sebuah kesimpulan. Ketika ditanya apakah jawabannya sudah benar, maka subjek RFM akan dengan teliti melihat kembali beberapa tahapan yang telah ia lalui, hingga subjek RFM sampai pada kesimpulan yang benar-benar ia yakini. Proses melihat kembali tahapan sebelumnya hingga pada tahap kesimpulan ini termasuk dalam indikator sebagai berikut :

1) Kurang mampu memperbaiki jawaban (B2.5)

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dalam memperbaiki jawaban subjek RFM melihat kembali permasalahan serta setiap langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Kemudian, subjek RFM dapat menjawab bahwa jawabannya salah. Hal ini berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek RFM yakni:

- A : "oh.. begitu..lalu apakah kamu yakin benar dengan pekerjaanmu?"  
 RFM : "tidak bu.. malah saya yakin kalau jawaban saya salah.."  
 A : "hmm.. jangan menyerah dulu kan belum tahu benar atau salah.. tapi apabila terjadi kesalahan apakah kamu dapat memperbaikinya?"  
 RFM : "hhe belum tahu bu.. tapi di coba dulu bu"

Berdasarkan indikator yang dipenuhi tersebut berpedoman pada pengklasifikasian proses berpikir siswa, maka proses berpikir subjek RFM sudah dapat disimpulkan yaitu semi konseptual.

## **B. Temuan Penelitian**

Dari berbagai upaya yang telah peneliti lakukan, akhirnya peneliti menemukan beberapa temuan penelitian antara lain sebagai berikut :

- 1) Ketika mengerjakan soal limit, beberapa subjek penelitian dikelas XI IPA 1 dapat memberikan penjelasan tentang masalah secara lancar dan jelas meskipun, ada beberapa subjek peneliti yang mengalami kesulitan dalam beberapa soal.
- 2) Subjek DAN dan AD dapat menjelaskan semua aspek dari masalah secara detail satu persatu dengan lancar dan jelas dan menggunakan bahasa sendiri, serta dapat menyatakan hal-hal yang diketahui misalnya dapat menyebutkan pengertian limit serta konsep-konsep yang ada dalam limit. Subjek juga dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan, mampu membuat rencana penyelesaian seperti konsep yang ada dan langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian soal sesuai dengan konsep bahkan, mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan cara baru yakni dengan menggunakan cara praktis, serta dapat memperbaiki kekeliruan dalam jawaban jika terjadi kesalahan dalam langkah penyelesaiannya.
- 3) Subjek AM dapat menjelaskan beberapa aspek dari masalah secara detail dengan lancar dan jelas dengan bahasa sendiri, mampu menyatakan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, tetapi ada beberapa soal yakni pada soal no.1a (masalah 1) subjek AM kurang mampu menyatakan apa yang diketahui dan ditanya dalam

soal, hal itu dikarenakan subjek AM kurang teliti dalam membaca soal, sehingga siswa dalam penyelesaian masalah satu dapat memperbaiki jawaban dari penyelesaian yang telah diberikan. Subjek AM juga mampu merencanakan soal dengan lancar dan jelas sesuai dengan konsep yang ada, serta mampu menyatakan dan menggunakan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan konsep, meskipun ada satu soal yaitu soal no.3 yang mana subjek AM mampu menyatakan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, tapi subjek tidak dapat merencanakan serta menyelesaikan soal sesuai dengan konsep yang ada, dari hasil penyelesaian soal subjek AM tidak mampu memperbaiki kekeliruan jawaban.

- 4) Subjek RFM dapat menjelaskan aspek dari beberapa masalah dengan lancar dan jelas, serta mampu menyatakan beberapa hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. subjek RFM mampu merencanakan serta menyelesaikan soal sesuai dengan konsep yang ada meskipun dalam terdapat beberapa soal yaitu soal 1b (masalah 2), 2b (masalah 4), soal no.3 (masalah 5) dan soal no.4 (masalah 5) subjek RFM kurang mampu merencanakan dan menyelesaikan soal, karena subjek kurang menguasai konsep dengan baik sehingga subjek kurang mampu memperbaiki jawaban.

### **C. Pembahasan Hasil Penelitian**

Berikut ini peneliti akan membahas hasil penelitian berdasarkan paparan data yang telah disajikan sebelumnya.

Berikut ini paparan data mengenai proses berpikir siswa berdasarkan pengelompokan proses berpikir menurut Zuhri. Oleh karena itu untuk mengetahui bagaimana proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah limit, maka proses berpikir subjek akan ditinjau berdasarkan indikator-indikator proses berpikir dari tiap-tiap indikator jenis berpikir dalam penelitian ini yakni indikator-indikator dalam proses berpikir konseptual, semi konseptual, komputasional.

Dalam penelitian ini indikator-indikator proses berpikir konseptual yaitu mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dengan bahasa sendiri, mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan bahasa sendiri, membuat rencana penyelesaian dengan lengkap, mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep yang pernah dipelajari, dan mampu memperbaiki jawaban.

Indikator Proses berpikir semi konseptual yaitu siswa kurang mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dengan menggunakan bahasa sendiri, kurang mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat rencana penyelesaian tetapi tidak lengkap, kurang mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari, dan kurang mampu memperbaiki kekeliruan jawaban.

Indikator proses berpikir siswa komputasional yaitu siswa tidak mampu menyatakan apa yang diketahui dalam soal dengan menggunakan

bahasa sendiri, tidak mampu menyatakan apa yang ditanya dalam soal dengan menggunakan bahasa sendiri, tidak membuat rencana penyelesaian, tidak mampu menyatakan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan soal menggunakan konsep yang pernah dipelajari, dan tidak mampu memperbaiki kekeliruan jawaban.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pada soal no.1 a (masalah 1) keempat subjek yang terdiri dari 2 laki-laki dan 2 perempuan menjelaskan bahwa keempat subjek tersebut mempunyai jenis berpikir konseptual meskipun ada salah satu subjek berjenis kelamin laki-laki yang mempunyai jenis berpikir semi konseptual.

Pada soal 1b (masalah 2) dua subjek berjenis kelamin perempuan dan satu subjek berjenis kelamin laki-laki memiliki jenis proses berpikir konseptual sedangkan salah satu subjek berjenis kelamin laki-laki mempunyai jenis proses berpikir semi konseptual karena pada tahap merencanakan dan menggunakan konsep yang ada serta dalam memperbaiki jawaban subjek tersebut kurang mampu.

Pada soal 2a (masalah 3) semua subjek mempunyai jenis proses berpikir konseptual karena semua subjek memenuhi indikator dari proses berpikir konseptual.

Pada soal 2b (masalah 4) dua subjek berjenis kelamin perempuan dan satu subjek berjenis kelamin laki-laki memiliki jenis proses berpikir konseptual sedangkan salah satu subjek berjenis kelamin laki-laki mempunyai jenis proses berpikir semi konseptual karena pada tahap

merencanakan dan menggunakan konsep yang ada serta dalam memperbaiki jawaban subjek tersebut kurang mampu.

Pada soal no.3 (masalah 5) dua subjek berjenis kelamin perempuan mempunyai jenis berpikir konseptual, sedangkan satu subjek berjenis kelamin laki-laki yakni subjek RFM memenuhi jenis berpikir semi konseptual. Hal ini berdasarkan subjek RFM mampu menyatakan dan mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal akan tetapi, kurang mampu merencanakan dan menggunakan konsep-konsep yang ada, sedangkan subjek AM memiliki jenis proses berpikir komputasional karena subjek tidak mampu merencanakan, melaksanakan serta memperbaiki jawaban.

Pada soal no.4 (masalah 6) dua subjek berjenis kelamin perempuan dan satu subjek berjenis kelamin laki-laki memiliki jenis proses berpikir konseptual sedangkan salah satu subjek berjenis kelamin laki-laki mempunyai jenis proses berpikir semi konseptual karena pada tahap merencanakan dan menggunakan konsep yang ada serta dalam memperbaiki jawaban subjek tersebut kurang mampu.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa proses berpikir siswa berjenis kelamin perempuan mempunyai jenis proses berpikir konseptual sedangkan proses berpikir siswa berjenis kelamin laki-laki cenderung mempunyai jenis berpikir semi konseptual dan komputasional.