

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

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

##### **1. Paparan data pra penelitian**

Sebelum melakukan penelitian, peneliti mengadakan studi pendahuluan di lokasi penelitian yaitu di MA Al-Hikmah Langkapan yang beralamatkan di Jl. Masjid No. 07 Maron Srengat Blitar.

Pada hari Senin tanggal 14 Januari 2016 peneliti mengurus perizinan penelitian dengan menyerahkan surat izin mengadakan penelitian kepada Wakil Kepala Sekolah MA Al-Hikmah Langkapan. Setelah mengurus perizinan penelitian, pihak sekolah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di MA Al-Hikmah Langkapan, akan tetapi penelitian tidak dilakukan pada bulan januari melainkan penelitian dilakukan pada bulan Februari, pihak sekolah meminta peneliti berkonsultasi dengan guru mata pelajaran yaitu Ibu Riris Pujiwati, S.Pd. Pada hari kamis tanggal 4 Februari 2016 peneliti berkonsultasi dengan guru mata pelajaran.

Sebelum menemui guru mata pelajaran di sekolah, peneliti menyiapkan instrumen-instrumen yang diperlukan. Langkah pertama yang dilakukan dalam pengumpulan data yaitu menyusun instrumen tes dan wawancara dan selanjutnya adalah uji validasi instrumen tes dan wawancara. Validator dalam penelitian ini adalah dua dosen matematika IAIN Tulungagung yaitu Bapak Dr. Muniri, M.Pd. dan Ibu Dr. Eni Setyowati serta satu guru mata pelajaran matematika di MA Al-

Hikmah Langkapan yaitu Ibu Riris Pujiwati, S.Pd, setelah dinyatakan layak maka instrumen siap untuk diujikan.

Pada kesempatan ini pula peneliti menyampaikan bahwasannya akan mengadakan penelitian guna memenuhi tugas akhir kuliah, yaitu skripsi dengan penelitian tentang komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran kooperatif learning tipe *Student Fasilitator And Explaining* berdasarkan kemampuan gender. Ibu Riris Pujiwati, S.Pd selaku guru bidang studi juga memberikan izin mengadakan penelitian di kelas, yaitu dengan mengadakan tes tulis dan wawancara kepada siswa kelas XI A yaitu pada jurusan IPS.

Pada hari itu juga, peneliti meminta validasi instrument dan wawancara kepada guru mata pelajaran, Setelah beliau melihat dan memberikan validasi instrumen soal yang akan digunakan untuk penelitian, beliau menyarankan untuk melakukan penelitian di kelas XI B yaitu pada jurusan IPS pada hari sabtu akan tetapi pada hari sabtu peneliti ada halangan untuk hadir, sehingga beliau menyarankan untuk mengadakan penelitian pada hari Kamis, 11 Februari 2016 pada jam ke 3-4 (08.20-09.40). Selain itu peneliti juga memberitahukan bahwa nantinya peneliti akan memberikan tes tertulis dan tes wawancara. Siswa yang akan diwawancara sebanyak 4 siswa yang terdiri dari 2 laki-laki dan 2 perempuan yang sudah dipertimbangkan. Penelitian juga akan dilaksanakan pada 1 hari. Ibu Riris Pujiwati, S.Pd memberikan saran jika 45 menit pertama digunakan untuk menerapkan model pembelajaran kooperatif learning tipe *Student Fasilitator And Explaining* kemudian 45 menit terakhir digunakan untuk tes tulis ,sedangkan untuk tes wawancara dilakukan pada saat istirahat dengan alasan agar tidak

mengganggu proses pembelajaran. Peneliti menyetujui saran dari Ibu Riris Pujiwati, S.Pd dan beliau menyuruh peneliti untuk menyiapkan segala instrumen yang akan dilakukan untuk penelitian.

## **2. Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan pengambilan data di lapangan diawali dengan penyampaian materi dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif learning tipe *Student Fasilitator And Explaining* kemudian setelah itu pemberian tes dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa laki-laki dan siswa perempuan yang dilaksanakan pada hari Kamis, 11 Februari 2016. Pelaksanaan untuk menerapkan model pembelajaran kooperatif learning tipe *Student Fasilitator and Explaining* berlangsung pada jam ke 3 (08.20-09.00) untuk tes tertulis berlangsung pada jam ke 4 (09.00-09.40). Selain memberikan tes, peneliti juga melakukan observasi terhadap siswa dalam menyelesaikan tes tersebut. Tujuan dari observasi dan pemberian tes ini adalah untuk menentukan siswa yang akan menjadi subjek penelitian.

Sebelum mengerjakan soal peneliti menyarankan kepada siswa untuk mengerjakan soal tersebut dengan kemampuannya sendiri, tanpa meminta bantuan kepada orang lain. Soal diberikan kepada siswa siswi kelas XI A yang berjumlah 26 siswa, yang terdiri dari 17 siswa perempuan dan 9 laki-laki. Waktu yang diberikan kepada siswa adalah 45 menit. Setelah beberapa saat menunggu siswa-siswi sudah selesai dan mereka segera mengumpulkannya. Tak lupa peneliti menanyakan kepada siswa tentang soal yang diberikan, ternyata mereka banyak mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

Pada jam istirahat yang terakhir yakni pukul 09.40-10.00 pelaksanaan tes yang kedua dilaksanakan. Peneliti telah mempertimbangkan 4 siswa yang akan dipilih untuk melakukan tes wawancara sesuai dengan hasil tes tulis yang telah dilakukan.

Untuk mempermudah dalam pelaksanaan analisis data, siswa memberi kode pada masing-masing siswa. Salah satu contohnya sebagai berikut: Qurotu A'yunina (QA).

Berikut daftar peserta penelitian secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.1** Kode Peserta Penelitian

No.	Nama Siswa	Kode Siswa	Keterangan
1	David Nur Azmi	DNA	L
2	Zakya Kholifatul. M	ZKM	L
3	Qurotu A'yunina	QA	P
4	Mamliul Hasanah	MH	P

Keempat siswa tersebut yang terdiri dari 2 laki-laki dan 2 perempuan akan diberi beberapa pertanyaan yang terkait dengan jawaban dari yang mereka telah selesaikan dan beberapa pertanyaan lain yang terkait dengan komposisi fungsi guna mewakili komunikasi matematika siswa antara siswa laki-laki dan siswa perempuan termasuk dalam kategori komunikasi verbal atau non verbal. Tes peneliti terdiri dari 3 soal. Pada saat wawancara yang dibahas yaitu terkait dengan komunikasi siswa tentang komposisi fungsi berdasarkan jawaban yang telah diselesaikan. Wawancara berjalan dengan lancar walaupun ada siswa yang grogi saat akan dilakukan wawancara.

Pelaksanaan wawancara terjadi dikelas XI A untuk mempermudah ingatan peneliti, peneliti menggunakan alat tulis untuk mencatat keterangan yang telah

disampaikan oleh siswa yang telah terpilih sebagai subjek. Adapun rincian subjek wawancara beserta waktu pelaksanaan wawancara disajikan sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Daftar Peserta Wawancara dan Waktu Pelaksanaannya

No.	Kode Siswa	Waktu Pelaksanaan
1.	DNA	7 menit 10 detik
2.	ZKM	8 menit 22 detik
3.	QA	6 menit
4.	MH	7 menit

## B. Analisis Data

Pada bagian ini akan dipaparkan data-data yang berkenaan dengan kegiatan dan subjek penelitian selama pelaksanaan penelitian. Ada dua bentuk data dalam penelitian ini yaitu data tes pertama dan data tes kedua. Data tes pertama berupa tes tertulis dalam rangka pengambilan 4 subjek penelitian. Sedangkan data kedua berupa jawaban tes tertulis dan data wawancara dari 4 subjek penelitian. Data kedua ini akan menjadi tolak ukur untuk menyimpulkan bagaimana komunikasi matematis antara siswa laki-laki dan siswa perempuan terjadi dalam pembelajaran dan dalam menyelesaikan soal pada model pembelajaran kooperatif tipe *Student Fasilitator And Explaining*. Subjek yang dimaksud adalah DNA, ZKM, QA dan MH. Berikut rincian wawancara dan jawaban siswa.

### 1. Kemampuan komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran kooperatif learning tipe *Student Fasilitator And Explaining*

Kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI A pada saat pembelajaran matematika dikelas dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Fasilitator And Explaining* sangat bagus. Pembelajaran

dengan tipe *Student Fasilitator And Explaining* membuat siswa kelas XI A lebih aktif dalam berdiskusi dan berkomunikasi. Pada saat guru mendemonstrasikan garis-garis besar materi didepan kelas siswa lebih memperhatikan karena siswa mempunyai keinginan untuk bisa agar pada saat diberikan kesempatan untuk menjelaskan kepada siswa lainnya mereka sudah menguasai materi.

Pada saat berkelompok siswa menjadi lebih aktif, komunikasi matematis yang terjalin antara siswa dengan siswa maupun antara siswa dengan guru menjadi lebih baik. Kondisi kelas juga menjadi lebih efektif. Siswa yang awalnya bosan dengan pembelajaran matematika di kelas pada waktu penelitian menjadi lebih bersemangat dalam pelajaran matematika. siswa yang pada awalnya siswa pemalu menjadi lebih pemberani ketika ditunjuk untuk menjelaskan materi didepan kelas, hal ini terlihat pada salah satu siswa yang awalnya pemalu dan tidak pernah berkomunikasi di depan kelas, siswa tersebut ditunjuk oleh kelompoknya untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipelajari dengan kelompoknya. Siswa tersebut mampu mengungkapkan secara lisan didepan kelas tentang materi komposisi fungsi dengan benar sehingga dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Fasilitator And Explaining* guru dapat mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyampaikan ide atau gagasan tentang matematika. siswa juga menjadi termotivasi untuk menjadi yang terbaik dalam menjelaskan materi tentang komposisi fungsi. Akan tetapi ada juga siswa yang pasif yang selalu mengganggu teman-temannya, atau siswa yang seharusnya menyelesaikan soal dengan cara berdiskusi bersama kelompoknya

kadang dimanfaatkan untuk berbicara diluar materi pelajaran. Siswa yang kurang aktif sering menggantungkan kepada teman yang aktif.

Pada kelompok berikutnya ada seorang siswa yang menjelaskan apa yang telah dipahami bersama kelompoknya dan mengajukan pertanyaan bagi teman-temannya yang duduk untuk mengetahui apakah teman-temannya sudah paham dengan apa yang dijelaskan. Pada saat itu salah seorang siswa mendapat pertanyaan “ apa itu fungsi” siswa tersebut menjawab “fungsi yaitu suatu relasi” siswa tersebut juga mampu menuliskan contoh fungsi dipapan tulis yaitu dengan memasangkan setiap anggota A dengan tepat kesatu anggota B. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Fasilitator And Explaining* menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Berdasarkan wawancara dengan seorang siswa banyak siswa yang senang diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Fasilitator And Explaining*, kemampuan komunikasi matematis juga menjadi lebih baik. Hal ini terlihat dari wawancara dengan beberapa siswa, berikut hasil wawancara dengan siswa:

Peneliti : Gimana tadi belajar matematikanya?  
 Siswa : Enak bu, saya suka berkelompok bu. teman-teman jadi gak ngantuk dan gak tidur dikelas lagi bu, karena takut dipanggil disuruh menjelaskan didepan bu. pada saat berkelompok teman-teman juga jadi aktif bu dalam pelajaran matematika.  
 Peneliti : apa kamu sudah paham dengan apa yang temanmu jelaskan dan katakana didepan?  
 Siswa : paham bu, insya'allah tapi bu.  
 Peneliti : Apa kamu sudah tau cara membaca sifat-sifat komposisi fungsi seperti ini “  $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$ ”, ?

Siswa : sudah bu itu cara membacanya “ f bundaran g (x) tidak sama dengan g bundaran f (x)”<sup>1</sup>

Dari hasil wawancara dari salah satu siswa tersebut siswa tersebut menyukai cara belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Fasilitator And Explaining*. Hal itu dikarenakan menurut siswa tersebut cara belajar yang seperti itu membuat temannya lebih aktif dan tidak ada siswa yang mengantuk lagi didalam kelas. Komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran ini juga sangat bagus, siswa menjadi memahami ketika ditanya tentang komposisi fungsi.

## 2. kemampuan komunikasi matematis siswa laki-laki

Soal nomor 1

Diketahui fungsi  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dan  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dengan  $f(x) = 3x - 1$ ,  $g(x) = x^2 + x + 1$  dan  $h(x) = x + 4$ . Tentukan rumus  $((f \circ g) \circ h)(x)$  dan  $(f \circ (g \circ h))(x)$

a. Subjek DNA

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek DNA dalam menyelesaikan soal nomor 1. Berikut hasil tes terhadap subjek DNA dalam menyelesaikan soal nomor 1:

---

<sup>1</sup> Wawancara dengan Wilda shofia di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.40 WIB.



①.  $f(x) = 3x - 1$ ,  $g(x) = x^2 + x + 1$ ,  $h(x) = x + 4$

•  $((f \circ g) \circ h)(x) = f(g(h(x)))$

$$= f(g(x+4))$$

$$= f((x+4)^2 + (x+4) + 1)$$

$$= 3((x+4)^2 + (x+4) + 1) - 1$$

$$= 3(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1) - 1$$

$$= 3(x^2 + 8x + 2x + 16 + 4 + 1) - 1$$

$$= 3(x^2 + 9x + 21) - 1$$

$$= 3x^2 + 27x + 63 - 1$$

$$= 3x^2 + 27x + 62$$

•  $((f \circ g) \circ h)(x) = (f \circ (g \circ h))(x)$   
 $\Rightarrow$  jadi, komposisi fungsi ini bersifat Asosiatif

•  $(f \circ (g \circ h))(x) = f(g(h(x)))$

$$= f(g(x+4))$$

$$= f((x+4)^2 + (x+4) + 1)$$

$$= 3((x+4)^2 + (x+4) + 1) - 1$$

$$= 3(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1) - 1$$

$$= 3(x^2 + 8x + 2x + 16 + 4 + 1) - 1$$

$$= 3(x^2 + 9x + 21) - 1$$

$$= 3x^2 + 27x + 63 - 1$$

$$= 3x^2 + 27x + 62$$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek DNA dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek DNA telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek DNA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, akan tetapi pemahaman subjek DNA pada soal nomor 1 masih kurang baik karena subjek DNA masih terlihat bingung dalam memahami soal nomor 1, sehingga pada awalnya subjek DNA kesulitan dalam mengerjakan soal nomor 1. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek DNA sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 1?  
 DNA : pada awalnya saya bingung mengerjakannya gimana. Terus itu ada simbol  $f: R \rightarrow R$  sama  $g: R \rightarrow R$  itu apa bingung bacanya bu, makanya tadi saya tanya jenengan bu. Saya bingung harus diapakan dulu gitu bu. Tapi setelah ibu kasih tau saya jadi paham harus gimana dulu.<sup>2</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

<sup>2</sup> Wawancara dengan Subjek DNA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.44 WIB.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek DNA telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek DNA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan DNA juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek DNA telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 1. Pada pengerjaan soal nomor 1 langkah yang digunakan Subjek DNA juga lebih detail.

- 3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek DNA telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek DNA sudah mampu menggunakan bahasa matematika, pada soal nomor 1 istilah dan lambang-lambang yang digunakan subjek DNA sudah benar dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek DNA telah memiliki indikator menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 1 subjek DNA telah mampu menyimpulkan dari jawab soalnya yaitu :

$$((f \circ g) \circ h)(x) = (f \circ (g \circ h))(x)$$

⇒ jadi, komposisi fungsi ini bersifat Asosiatif

Dari kesimpulan tersebut subjek DNA telah mampu menyatakan informasi matematis dari jawaban yang diperoleh. Rumus yang digunakan subjek DNA dalam mengerjakan soal nomor 1 juga sudah benar.

b. Subjek ZKM

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek ZKM dalam menyelesaikan soal nomor 1. Berikut hasil tes terhadap subjek ZKM dalam menyelesaikan soal nomor 1:

$$\begin{aligned} \textcircled{1} f \circ g \circ h(x) &= f(g(h(x))) & \text{dan } f \circ g \circ h(x) &= f(g(h(x))) \\ &= f(g(x+4)) & &= f(g(x+4)) \\ &= f(x+4)^2 + (x+4) + 1 & &= f(x+4)^2 + (x+4) + 1 \\ &= f(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1) & &= f(x^2 + 9x + 21) \\ &= f(x^2 + 9x + 21) & &= f(x^2 + 9x + 21) \\ &= 3(x^2 + 9x + 21) - 1 & &= 3(x^2 + 9x + 21) - 1 \\ &= 3x^2 + 27x + 63 - 1 & &= 3x^2 + 27x + 62 \\ &= 3x^2 + 27x + 62 & &= 3x^2 + 27x + 62 \end{aligned}$$

⇒ jadi komposisinya bersifat asosiatif

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek ZKM dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek ZKM telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek ZKM sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki subjek ZKM lebih mudah dalam mengerjakan soal

nomor 1. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek ZKM sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 1?  
 ZKM : untuk nomor 1 saya sudah paham bu, karena saya sudah pernah mengerjakan soal yang hampir sam dengan ini.<sup>3</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek ZKM telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek ZKM sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan ZKM juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek ZKM telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 1.

3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, indikator menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis pada subjek ZKM sudah dimiliki akan tetapi komunikasi matematis pada soal nomor 1 subjek ZKM masih kurang baik, hal ini dikarenakan subjek ZKM melupakan tanda kurung kurawal pada langkah awal pengerjaan soal. hal ini terlihat dari tes tulis berikut:

$$\textcircled{1} f \circ g \circ h(x) = f(g(h(x))) \quad \text{dan} \quad f \circ g \circ h(x) = f(g(h(x)))$$

<sup>3</sup> Wawancara dengan Subjek ZKM di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.52 WIB.

Pada tes tulis tersebut tanda kurung kurawal terlihat sepele, kemungkinan subjek menganggap tidak apa-apa. Akan tetapi hal ini harus diperhatikan, karena dapat menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek ZKM telah memiliki indikator menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 1 subjek ZKM telah mampu menyimpulkan dari jawab soalnya yaitu :

*⇒ Jadi komposisinya bersifat asosiatif*

Dari kesimpulan tersebut subjek ZKM telah mampu menyatakan informasi matematis dari jawaban yang diperoleh. Rumus yang digunakan subjek ZKM dalam mengerjakan soal nomor 1 juga sudah benar, hanya ada sedikit kekurangan dalam pemberian tanda kurung kurawal.

Soal nomor 2

Fungsi  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dan  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ditentukan oleh  $f(x) = \frac{2-3x}{4}$  dan  $g(x) = x - 1$ , maka tentukan nilai  $(f \circ g)(-3)$

- a. Subjek DNA

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek DNA dalam menyelesaikan soal nomor 2. Berikut hasil tes terhadap subjek DNA dalam menyelesaikan soal nomor 2:

2.  $f(x) = \frac{2-3x}{4}$  ,  $g(x) = 2x-1$   
 $\Rightarrow (f \circ g)(-3) = f(g(-3))$        $(f \circ g)(-3) = \frac{-3(-3)+5}{4}$   
 $= f(2x-1)$        $= \frac{-3(-3)+5}{4}$   
 $= \frac{2-3(2x-1)}{4}$        $= \frac{9+5}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3,5$   
 $= \frac{2-3(2x-1)}{4}$   
 $= \frac{2-3(2x-1)}{4}$   
 $= \frac{-3x+5}{4}$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek DNA dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek DNA telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek DNA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, pemahaman subjek DNA pada soal nomor 2 sudah cukup baik, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki membuat subjek DNA lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 2. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek DNA sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 2?  
 DNA : insya<sup>4</sup>allah saya sudah paham bu. nomor 2 saya tidak mengalami kesulitan bu<sup>4</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek DNA telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek DNA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan DNA juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek DNA telah mengungkapkan apa yang

<sup>4</sup> Wawancara dengan Subjek DNA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.47 WIB.

diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 2. Pada pengerjaan soal nomor 2 langkah yang digunakan Subjek DNA juga lebih detail. Komunikasi matematis pada soal nomor 2 sangat bagus. Pada soal nomor 2 subjek DNA mengerjakan sampai hasil akhir yang benar. Sebenarnya jawaban sampai  $\frac{7}{2}$  sudah benar, akan tetapi subjek DNA menjabarkan sampai hasil 3,5.

- 3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek DNA telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek DNA sudah mampu menggunakan bahasa matematika, pada soal nomor 2 istilah dan lambang-lambang yang digunakan subjek DNA sudah benar dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek DNA telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 2 subjek DNA telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mendapat hasil yang benar, hal itu terlihat pada test tulis soal nomor 2 berikut :

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad f(x) &= \frac{2-3x}{4}, \quad g(x) = x-1 \\ \Rightarrow (f \circ g)(-3) &= f(g(x)) \quad (f \circ g) \\ &= f(x-1) \\ &= \frac{2-3(x-1)}{4} \\ &= \frac{2-3x+3}{4} \\ &= \frac{-3x+5}{4} \end{aligned}$$

Rumus yang digunakan subjek DNA dalam mengerjakan soal nomor 2 juga sudah benar.

b. Subjek ZKM

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek ZKM dalam menyelesaikan soal nomor 2. Berikut hasil tes terhadap subjek ZKM dalam menyelesaikan soal nomor 2:

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad f \circ g(x) &= f(g(x)) \\ &= f(x-1) \\ &= \frac{2-3(x-1)}{4} \\ &= \frac{2-3x+3}{4} \\ &= \frac{5-3x}{4} \\ f \circ g(-3) &= \frac{5-3(-3)}{4} \\ &= \frac{5+9}{4} \\ &= \frac{14}{4} \\ &= \frac{7}{2} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek ZKM dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

- 1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan



Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek ZKM telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek ZKM sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki subjek ZKM lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 2. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek ZKM sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 2?  
 ZKM : insyaallah saya paham bu.<sup>5</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek ZKM telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek ZKM sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan ZKM juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek ZKM telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 2. Akan tetapi pada soal nomor 2 subjek ZKM tidak mengerjakan sampai hasil akhir hanya sampai  $\frac{14}{4}$  seharusnya itu masih bisa disederhanakan lagi sampai hasil  $\frac{7}{2}$ . Komunikasi matematis pada soal nomor 2 subjek ZKM masih kurang baik sehingga subjek ZKM belum mengerjakan sampai hasil akhir.

3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, indikator menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi

---

<sup>5</sup> Wawancara dengan Subjek ZKM di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.56 WIB.

matematis pada subjek ZKM sudah dimiliki akan tetapi komunikasi matematis pada soal nomor 2 subjek ZKM masih kurang baik, hal ini dikarenakan subjek ZKM melupakan tanda kurung kurawal pada langkah awal pengerjaan soal. hal ini terlihat dari tes tulis berikut:

$$(2) f \circ g(x) = f(g(x)) \quad \text{dan} \quad f \circ g(-3) = \frac{5-3(-3)}{4}$$

Pada tes tulis tersebut tanda kurung kurawal terlihat sepele, kemungkinan subjek menganggap tidak apa-apa. Akan tetapi hal ini harus diperhatikan, karena dapat menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, indikator menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda tidak muncul, hal ini disebabkan pada saat mengerjakan soal nomor 2 subjek ZKM tidak menggunakan rumus matematika secara benar, hal ini terlihat pada lembar jawaban tes tertulis berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{2-3(x-1)}{4} \\ &= \frac{2-3x+3}{4} \\ &= \frac{5-3x}{4} \end{aligned}$$

Pada tes tulis tersebut seharusnya subjek ZKM tidak memperhatikan jawaban yang diperoleh, seharusnya  $-3x$  berada di depan, sehingga diperoleh  $= \frac{-3x+5}{4}$ .

Soal nomor 3

Diketahui  $f(x) = 2x + 5$  dan  $g(x) = x^2 + x - 6$ . tentukan nilai  $p$  agar  $(g \circ f)(p) = 6$

a. Subjek DNA

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek DNA dalam menyelesaikan soal nomor 3. Berikut hasil tes terhadap subjek DNA dalam menyelesaikan soal nomor 3:

$\textcircled{3}$ .  $f(x) = 2x + 5$ ,  $g(x) = x^2 + x - 6$   
 $g \circ f(x) = g(f(x))$   
 $= g(2x + 5)$   
 $= (2x + 5)^2 + (2x + 5) - 6$   
 $= 4x^2 + 20x + 25 + 2x + 5 - 6$   
 $= 4x^2 + 22x + 24$   
 $g \circ f(p) = 6$   
 $4p^2 + 22p + 24 = 6$   
 $4p^2 + 22p = -18$   
 $\frac{4p^2 + 22p + 18}{2} = 0 \Rightarrow 2p^2 + 11p + 9$   
 $(2p + 9)(p + 3)$   
 $2p = -9 \quad | \quad p = -3$   
 $p = \frac{-9}{2}$   
 $p = -45$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek DNA dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek DNA telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek DNA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, pemahaman subjek DNA pada soal nomor 3 sudah cukup baik, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki membuat subjek DNA lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 3. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek DNA sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 3?  
 DNA : insya"allah saya sudah paham bu.<sup>6</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek DNA telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek DNA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan DNA juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek DNA telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 3. Pada pengerjaan soal nomor 3 langkah yang digunakan Subjek DNA juga lebih detail. Komunikasi matematis pada soal nomor 3 sudah cukup bagus. Pada soal nomor 3 subjek DNA mengerjakan sampai hasil akhir yang benar. Sebenarnya jawaban sampai  $-\frac{9}{2}$  dan -1 sudah benar, akan tetapi subjek DNA menjabarkan sampai hasil -4,5 dan -1.

3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

---

<sup>6</sup> Wawancara dengan Subjek DNA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.49 WIB.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, indikator menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis pada subjek DNA sudah dimiliki akan tetapi komunikasi matematis pada soal nomor 3 subjek DNA masih kurang baik, hal ini dikarenakan subjek DNA melupakan tanda kurung kurawal pada langkah awal pengerjaan soal. Hal ini terlihat dari tes tulis berikut:



The image shows two handwritten mathematical expressions. The first expression is  $g \circ f(x) = g(f(x))$ , where the closing parenthesis for the inner function  $f(x)$  is missing. The second expression is  $g \circ f(p) = 6$ , also with a missing closing parenthesis for the inner function  $f(p)$ . The word "dan" (and) is written between the two expressions.

Pada tes tulis tersebut tanda kurung kurawal terlihat sepele, kemungkinan subjek menganggap tidak apa-apa. Akan tetapi hal ini harus diperhatikan, karena dapat menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek DNA telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 3 subjek DNA telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mencapai hasil yang benar, hal itu terlihat pada test tulis soal nomor 3 berikut :

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2x + 5, & g(x) &= x^2 + x - 6 \\
 g \circ f(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x + 5) \\
 &= (2x + 5)^2 + (2x + 5) - 6 \\
 &= 4x^2 + 20x + 25 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 22x + 24
 \end{aligned}$$

b. Subjek ZKM

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek ZKM dalam menyelesaikan soal nomor 3. Berikut hasil tes terhadap subjek ZKM dalam menyelesaikan soal nomor 3:

$$\begin{aligned}
 (3) \quad g \circ f(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x + 5) \\
 &= (2x + 5)^2 + (2x + 5) - 6 \\
 &= 4x^2 + 20x + 25 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 22x + 24 \\
 g \circ f(p) &= 6 \\
 4p^2 + 22p + 24 &= 6 \\
 4p^2 + 22p + 18 &= 0 \Rightarrow \frac{4p^2 + 22p + 18}{2} \\
 &\Rightarrow 2p^2 + 11p + 9 \\
 &= (2p + 9)(p + 1) \\
 \Rightarrow 2p &= -9 \quad p = -1 \\
 p &= \frac{-9}{2} \\
 p &= -4,5
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek ZKM dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

- 1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek ZKM telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek ZKM sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, pemahaman subjek ZKM pada soal nomor 3 sudah cukup baik, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki membuat subjek ZKM lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 3. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek ZKM sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 3?  
 ZKM : insya"allah bu.<sup>7</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

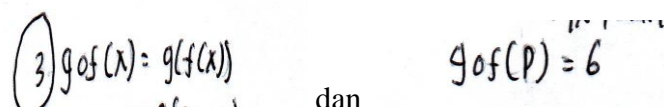
Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek ZKM telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek ZKM sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan ZKM juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek ZKM telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 3.. Komunikasi matematis pada soal nomor 3 sudah cukup bagus. Pada soal nomor 3 subjek ZKM mengerjakan sampai hasil akhir yang benar. Sebenarnya jawaban sampai  $-\frac{9}{2}$  dan -1 sudah benar, akan tetapi subjek ZKM menjabarkan sampai hasil -4,5 dan -1.

3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

---

<sup>7</sup> Wawancara dengan Subjek ZKM di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 09.56 WIB.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, indikator menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis pada subjek ZKM sudah dimiliki akan tetapi komunikasi matematis pada soal nomor 3 subjek ZKM masih kurang baik, hal ini dikarenakan subjek ZKM melupakan tanda kurung kurawal pada langkah awal pengerjaan soal. Hal ini terlihat dari tes tulis berikut:



$$(3) \text{ } g \text{ of } (x) = g(f(x)) \quad \text{dan} \quad g \text{ of } (p) = 6$$

Pada tes tulis tersebut tanda kurung kurawal terlihat sepele, kemungkinan subjek menganggap tidak apa-apa. Akan tetapi hal ini harus diperhatikan, karena dapat menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek ZKM telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 3 subjek ZKM telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mencapai hasil yang benar, hal itu terlihat pada test tulis soal nomor 3 berikut :



$$\begin{aligned}
 (3) \quad g \circ f(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x+5) \\
 &= (2x+5)^2 + (2x+5) - 6 \\
 &= 4x^2 + 26x + 25 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 22x + 24 \\
 g \circ f(p) &= 6 \\
 4p^2 + 22p + 24 &= 6 \\
 4p^2 + 22p + 18 &= 0 \Rightarrow \frac{4p^2 + 22p + 18}{2} \\
 &= 2p^2 + 11p + 9 \\
 &= (2p+9)(p+1) \\
 \Rightarrow 2p &= -9 \quad p = -1 \\
 p &= \frac{-9}{2} \\
 p &= -4,5
 \end{aligned}$$

### 3. Kemampuan komunikasi matematis siswa perempuan

Soal nomor 1

Diketahui fungsi  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dan  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dengan  $f(x) = 3x - 1$ ,  $g(x) = x^2 + x + 1$  dan  $h(x) = x + 4$ . Tentukan rumus  $((f \circ g) \circ h)(x)$  dan  $(f \circ (g \circ h))(x)$

a. Subjek QA

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek QA dalam menyelesaikan soal nomor 1. Berikut hasil tes terhadap subjek QA dalam menyelesaikan soal nomor 1:

1.  $((f \circ g) \circ h)(x) = f(g(h(x)))$   
 $= f(g(x+4))$   
 $= f(x+4)^2 + (x+4) + 1$   
 $= f(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1)$   
 $= f(x^2 + 9x + 21)$   
 $= 3(x^2 + 9x + 21) - 1$   
 $= 3x^2 + 27x + 62$

$(f \circ (g \circ h))(x) = f(g(h(x)))$   
 $= f(g(x+4))$   
 $= f(x+4)^2 + (x+4) + 1$   
 $= f(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1)$   
 $= f(x^2 + 9x + 21)$   
 $= 3(x^2 + 9x + 21) - 1$   
 $= 3x^2 + 27x + 62$

$((f \circ g) \circ h)(x) = (f \circ (g \circ h))(x)$   
 # jadi, komposisi pada fungsi tersebut bersifat asosiatif.

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek QA dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek QA telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek QA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki subjek QA lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 1. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek QA sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 1?  
 QA : insyaallah sudah bu, karena saya pernah mendapat soal yang seperti ini.<sup>8</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek QA telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek QA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan QA

<sup>8</sup> Wawancara dengan Subjek QA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 10.00 WIB.

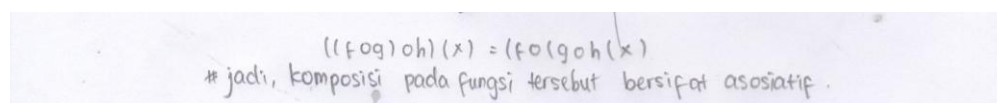
juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek QA telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 1.

- 3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek QA telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek QA sudah mampu menggunakan bahasa matematika, pada soal nomor 1 istilah dan lambang-lambang yang digunakan subjek QA sudah benar dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek QA telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 1 subjek QA telah mampu menarik kesimpulan dari jawab soalnya yaitu :



$$((f \circ g) \circ h)(x) = (f \circ (g \circ h))(x)$$
 # jadi, komposisi pada fungsi tersebut bersifat asosiatif.

Dari kesimpulan tersebut subjek QA telah mampu menyatakan informasi matematis dari jawaban yang diperoleh. Rumus yang digunakan subjek QA dalam mengerjakan soal nomor 1 juga sudah benar.

- b. Subjek MH

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek MH dalam menyelesaikan soal nomor 1. Berikut hasil tes terhadap subjek MH dalam menyelesaikan soal nomor 1:

Handwritten solution for the composition of functions  $f$ ,  $g$ , and  $h$ :

$$\begin{aligned}
 1.) \quad & f(x) = 3x - 1 \\
 & g(x) = x^2 + x + 1 \\
 & h(x) = x + 4 \\
 \text{jawab } \Rightarrow & (f \circ g) \circ h(x) = f(g(h(x))) \\
 & = f(g(x+4)) \\
 & = f((x+4)^2 + (x+4) + 1) \\
 & = f(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1) \\
 & = f(x^2 + 9x + 21) \\
 & = 3(x^2 + 9x + 21) - 1 \\
 & = 3x^2 + 27x + 63 - 1 \\
 & = 3x^2 + 27x + 62 \\
 \Rightarrow & (f \circ (g \circ h))(x) = f(g(h(x))) \\
 & = f(g(h(x))) \\
 & = f((x+4)^2 + (x+4) + 1) \\
 & = f(x^2 + 8x + 16 + x + 4 + 1) \\
 & = f(x^2 + 9x + 21) \\
 & = 3(x^2 + 9x + 21) - 1 \\
 & = 3x^2 + 27x + 63 - 1 \\
 & = 3x^2 + 27x + 62
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek MH dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

- 1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek MH telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek MH sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang dimiliki subjek MH lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 1. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek MH sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 1?

MH : insyaallah sudah bu, karena saya pernah mendapat soal yang hampir sama dengan soal yang ibu berikan.<sup>9</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek MH telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek MH sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan MH juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek MH telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 1.

3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek MH telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek MH sudah mampu menggunakan bahasa matematika, pada soal nomor 1 istilah dan lambang-lambang yang digunakan subjek MH sudah benar dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 1, subjek MH telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 1 subjek

---

<sup>9</sup> Wawancara dengan Subjek MH di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 10.07 WIB.

MH telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mendapat hasil yang benar, akan tetapi subjek MH belum dapat menarik kesimpulan dari jawaban yang dia peroleh, sehingga komunikasi matematis subjek MH masih kurang baik.

Soal nomor 2

Fungsi  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dan  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ditentukan oleh  $f(x) = \frac{2-3x}{4}$  dan  $g(x) = x - 1$ , maka tentukan nilai  $(f \circ g)(-3)$

a. Subjek QA

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek QA dalam menyelesaikan soal nomor 2. Berikut hasil tes terhadap subjek QA dalam menyelesaikan soal nomor 2:

The image shows a handwritten solution for the problem. The steps are as follows:

$$\begin{aligned} 2. (f \circ g)(-3) &= f(g(-3)) \\ &= f(x-1) \\ &= f(-3-1) \\ &= f(-4) \\ &= \frac{2-3 \cdot (-4)}{4} \\ &= \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek QA dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek QA telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek QA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, pemahaman subjek QA pada soal nomor 2 sudah cukup baik, dengan pemahaman tentang komposisi fungsi yang

dimiliki membuat subjek QA lebih mudah dalam mengerjakan soal nomor 2. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek QA sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 2?  
 QA : insya"allah bu<sup>10</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek QA telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek QA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, Subjek QA telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 2. Komunikasi matematis pada soal nomor 2 sangat bagus. Subjek QA pada pengerjaan soal nomor 2 menggunakan cara yang lebih cepat. Pada soal nomor 2 subjek QA mengerjakan sampai hasil akhir yang benar. Sebenarnya jawaban sampai  $\frac{7}{2}$  sudah benar, akan tetapi subjek QA menjabarkan sampai hasil  $3\frac{1}{2}$ .

3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

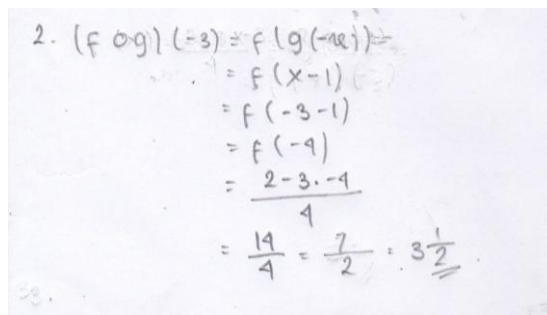
Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek QA telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek QA sudah mampu menggunakan bahasa matematika, akan tetapi pada soal nomor 2 subjek QA tidak menuliskan rumus matematika terlebih dahulu.

---

<sup>10</sup> Wawancara dengan Subjek QA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 10.02 WIB.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek QA telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 2 subjek QA telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mendapat hasil yang benar, subjek QA menggunakan cara yang lebih cepat untuk mencapai hasilnya, akan tetapi subjek QA tidak menunjukkan apa yang telah diketahui, hal itu terlihat pada test tulis soal nomor 2 berikut :



Handwritten solution for a composite function problem:

$$\begin{aligned}
 2. (f \circ g)(-3) &= f(g(-3)) \\
 &= f(x-1) \\
 &= f(-3-1) \\
 &= f(-4) \\
 &= \frac{2-3 \cdot -4}{4} \\
 &= \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

b. Subjek MH

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek MH dalam menyelesaikan soal nomor 2. Berikut hasil tes terhadap subjek MH dalam menyelesaikan soal nomor 2:



2.)  $f(x) = \frac{2-3x}{4}$  ,  $g(x) = x-1$  .  
 Ditanya:  $(f \circ g)(-3)$   
 Jawab  $\Rightarrow f \circ g(-3) = f(g(-3))$   
 $= f(-3-1)$   
 $= f(-4)$   
 $= \frac{2-3(-4)}{4} = \frac{2+12}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek MH dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek MH telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek MH sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, akan tetapi pemahaman subjek MH pada soal nomor 2 masih kurang baik, hal ini dikarenakan subjek MH merasa kesulitan dengan soal nomor 2. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek MH sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 2?

MH : no 2 saya bisa bu tapi bingung memasukkan rumusnya gimana gitu bu, saya tadi tanyak QA bu saya harus gimana dulu.<sup>11</sup>

2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek MH telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek MH sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, Subjek MH telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal

<sup>11</sup> Wawancara dengan Subjek DNA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 10.09 WIB.

nomor 2. Komunikasi matematis pada soal nomor 2 sangat bagus. Subjek MH pada pengerjaan soal nomor 2 menggunakan cara yang lebih cepat. Pada soal nomor 2 subjek MH mengerjakan sampai hasil akhir yang benar. Sebenarnya jawaban sampai  $\frac{7}{2}$  sudah benar, akan tetapi subjek QA menjabarkan sampai hasil  $3\frac{1}{2}$ .

- 3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek MH telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek MH sudah mampu menggunakan bahasa matematika, hal itu terlihat pada soal nomor 2. Istilah dan lambang yang digunakan subjek MH juga sudah tepat.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 2, subjek MH telah memiliki indikator. Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 2 subjek MH telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mendapat hasil yang benar, subjek MH menggunakan cara yang lebih cepat untuk mencapai hasilnya, subjek MH juga menyatakan apa yang telah diketahui dan

ditanya pada soal tersebut untuk mencapai hasil akhir yang benar. hal itu terlihat pada tes berikut :

Handwritten work showing the definition of functions  $f(x) = \frac{2-3x}{4}$  and  $g(x) = x-1$ . The question asks for  $(f \circ g)(-3)$ . The solution shows  $(f \circ g)(-3) = f(g(-3))$ .

Soal nomor 3

Diketahui  $f(x) = 2x + 5$  dan  $g(x) = x^2 + x - 6$ . tentukan nilai  $p$  agar  $(g \circ f)(p) = 6$

a. Subjek QA

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek QA dalam menyelesaikan soal nomor 3. Berikut hasil tes terhadap subjek QA dalam menyelesaikan soal nomor 3:

Handwritten work for solving  $(g \circ f)(p) = 6$ . The student defines  $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = (2x+5)^2 + (2x+5) - 6 = 4x^2 + 22x + 24$ . Then they set  $(g \circ f)(p) = 4p^2 + 22p + 24 = 6$ , leading to  $4p^2 + 22p = -18$ ,  $4p^2 + 22p + 18 = 0$ ,  $2p^2 + 11p + 9 = 0$ , and finally  $(2p+9)(p+1) = 0$ . A note says  $\rightarrow$  Diatas.

Handwritten work showing the solution for  $p$ . From  $2p+9=0$ ,  $2p = -9$ ,  $p = \frac{-9}{2}$  atau  $p+1=0$ ,  $p = -1$ .

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek QA dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek QA telah memiliki indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan. Subjek QA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, pemahaman subjek QA pada soal nomor 3 masih kurang baik, karena subjek merasa kebingungan dalam mengerjakan soal nomor 3. Hal ini juga terlihat pada hasil wawancara subjek QA sebagai berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 3?  
 QA : nomor 3 saya macet mengerjakannya karena saya tidak tau caranya bu. terus ini bu saya bingung kan ada p nya tow bu. saya bingung masukkan rumusnya bu. tapi tadi kan tanya temen saya bu. jadi saya bisa lanjutin ngerjakannya.<sup>12</sup>

## 2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek QA telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek QA sudah dapat menyelesaikan soal dengan benar, langkah-langkah yang digunakan QA juga sudah terstruktur dengan baik. Subjek QA telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 3. Komunikasi matematis pada soal nomor 3 sudah cukup bagus. Pada soal nomor 3 subjek QA mengerjakan sampai hasil akhir yang benar, jawaban subjek QA yaitu sampai  $-\frac{9}{2}$  dan  $-1$ .

## 3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

---

<sup>12</sup> Wawancara dengan Subjek QA di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 10.06 WIB.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek QA telah memiliki indikator. Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis Subjek QA sudah mampu menggunakan bahasa matematika, pada soal nomor 3 istilah dan lambang-lambang yang digunakan subjek QA sudah benar dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek QA telah memiliki indikator. menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 3 subjek QA telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mencapai hasil yang benar, hal itu terlihat pada test tulis soal nomor 3 berikut :

$$\begin{aligned}
 (g \circ f)(p) &= 6 \\
 (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x+5) \\
 &= (2x+5)^2 + (2x+5) - 6 \\
 &= 4x^2 + 20x + 25 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 22x + 24
 \end{aligned}$$

b. Subjek MH

Berikut paparan hasil tes tulis dan tes wawancara subjek MH dalam menyelesaikan soal nomor 3. Berikut hasil tes terhadap subjek MH dalam menyelesaikan soal nomor 3:

$$\begin{aligned}
 3) f(x) &= 2x+5, \text{ dan } g(x) = x^2 + x - 6 \\
 g \circ f(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x+5) \\
 &= (2x+5)^2 + 2x+5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 20x + 25 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 22x + 24 \\
 \text{Jawab} &= g \circ f(p) = 6 \\
 4p^2 + 22p + 24 &= 6 \\
 4p^2 + 22p + 24 - 6 &= 0 \\
 (4p^2 + 22p + 18) &= 0 : 2 \\
 2p^2 + 11p + 9 &= 0 \\
 (2p+9)(p+1) & \\
 2p+9=0 & \left( \begin{array}{l} p+1=0 \\ 2p=0-9 \\ 2p=9 \\ p=\frac{9}{2} \end{array} \right. = \left. \begin{array}{l} p=0-1 \\ p=-1 \end{array} \right. \\
 p &= \frac{9}{2} \quad \quad \quad p = -1
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis tes tulis di atas, maka subjek MH dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi sebagai berikut:

- 1) Memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, indikator memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan pada subjek MH belum muncul, karena Subjek MH belum dapat menyelesaikan soal nomor 3 dengan benar, pemahaman subjek MH pada soal nomor 3 masih kurang baik, hal ini terlihat dari jawaban yang diperoleh subjek MH berikut:

$$\begin{array}{l}
 2p+9=0 \quad \left( \begin{array}{l} p+1=0 \\ 2p=0-9 \\ 2p=9 \\ p=\frac{9}{2} \end{array} \right. = \left. \begin{array}{l} p=0-1 \\ p=-1 \end{array} \right. \\
 p = \frac{9}{2} \quad \quad \quad p = -1
 \end{array}$$

Pada tes tersebut MH dalam menentukan nilai  $p$  masih salah, kesalahan subjek MH terletak pada  $p = \frac{9}{2}$  seharusnya setelah pindah ruas jawaban tersebut menjadi  $p = -\frac{9}{2}$ . Pada soal ini subjek MH tidak merasa kesulitan dalam mengerjakan soal,

akan tetapi hasil yang didapat oleh subjek MH masih mengalami kesalahan. Hal ini terlihat pada saat wawancara dengan subjek MH berikut:

Peneliti : apakah kamu sudah memahami harus bagaimana dalam mengerjakan soal yang nomor 3?  
 MH : saya sudah bisa bu.  
 Peneliti : apa kamu yakin jawaban kamu benar?  
 MH : insyaallah bu.<sup>13</sup>

## 2) Mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek MH telah memiliki indikator mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan. Subjek MH sudah dapat menyelesaikan soal walaupun dalam hasil akhir belum benar, langkah-langkah yang digunakan MH juga sudah terstruktur dengan baik. Akan tetapi hasil yang diperoleh belum benar. Subjek MH telah mengungkapkan apa yang diketahui tentang komposisi fungsi dalam bentuk tulisan jawaban soal nomor 3.

## 3) Menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.

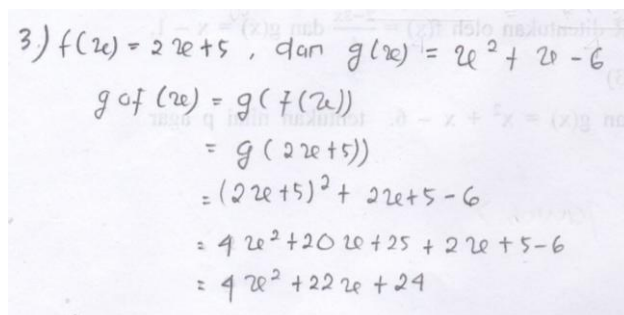
Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek MH telah memiliki indikator menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis. Subjek MH sudah mampu menggunakan bahasa matematika, pada soal nomor 3 istilah dan lambang-lambang yang digunakan subjek MH sudah benar akan tetapi dalam mengerjakan soal nomor 3 subjek MH masih mengalami kesalahan.

---

<sup>13</sup> Wawancara dengan Subjek MH di MA Al-Hikmah Langkapan Srengat Blitar Pada 11 Februari 2016 pukul 10.12 WIB.

- 4) Menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Berdasarkan hasil tes tulis nomor 3, subjek MH telah memiliki indikator. menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda. pada soal nomor 3 subjek MH telah mampu mengubah dan menafsirkan dari apa yang diketahui untuk mencapai hasil yang benar, hal itu terlihat pada test tulis soal nomor 3 berikut :



Handwritten mathematical work showing the composition of two functions:

$$\begin{aligned}
 3) f(x) &= 2x + 5, \text{ dan } g(x) = x^2 + x - 6 \\
 g \circ f(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x + 5) \\
 &= (2x + 5)^2 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 20x + 25 + 2x + 5 - 6 \\
 &= 4x^2 + 22x + 24
 \end{aligned}$$