

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Penelitian dengan judul “Analisis Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Piaget dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Turunan Kelas XI MA Darul Huda Wonodadi Blitar” merupakan sebuah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui proses berpikir siswa berdasarkan teori Piaget yang ditinjau dari kemampuan matematis siswa. Indikator yang digunakan dalam penelitian berpikir berdasarkan teori Piaget ini meliputi :

Tabel 4.1 Indikator Proses Berpikir Berdasarkan Teori Piaget

Nomor	Proses berpikir	Indikator	Kode
1	Asimilasi	jika siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan	AS1
		siswa menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa.	AS2
		Siswa mampu menjelaskan materi limit fungsi yang telah didapatkannya	AS3
2	Akomodasi	jika pengalaman siswa tidak sesuai dengan perintah yang diberikan	AK1
		siswa menyesuaikan skema dalam dirinya dengan fakta-fakta baru yang diperoleh melalui pengalaman dari lingkungannya.	AK2
		Siswa tidak mampu menjelaskan materi limit fungsi yang telah didapatkannya	AK3
3	Ekuilibrasi	Siswa mampu menjawab soal namun tidak yakin dengan jawabannya	EK1

Berdasarkan indikator tersebut diamati melalui jawaban dan hasil wawancara siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan kemudian dilihat bagaimana ketercapaiannya pada masing-masing indikator tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di MA Darul Huda Wonodadi Blitar, yaitu pada kelas XI. Adapun rincian prosedur dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Pendahuluan

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti menyusun instrumen berupa soal tes tulis dengan materi turunan dan instrumen wawancara. Setelah selesai dibuat, peneliti menemui Bapak Dr. Maryono, M. Pd. untuk berkonsultasi terkait instrumen penelitiannya. Dengan beberapa saran dan tambahan dari beliau, selanjutnya peneliti meminta validasi instrumen kepada Bapak Dr. Muniri, M. Pd., Bapak Miswanto, M. Pd., dan Ibu Sari Fajarini, S. Pd.

Selanjutnya, peneliti mengadakan observasi di lokasi penelitian yaitu di MA Darul Huda Wonodadi Blitar yang berada di desa Gambar kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar. Peneliti datang ke sekolah pada tanggal 6 Februari 2019 dan bertemu dengan Kepala MA Darul Huda Wonodadi Blitar. Dalam pertemuan tersebut, peneliti meminta izin dan persetujuan untuk melaksanakan penelitian sekaligus memberikan gambaran umum tentang penelitian sekaligus memberikan gambaran umum tentang penelitian yang akan dilaksanakan di sekolah yang dipimpinnya. Bapak Kepala Madrasah menyambut dengan baik keinginan peneliti dan memberikan izin untuk penelitian. Selanjutnya beliau menyarankan peneliti untuk langsung bertemu dan berkoordinasi dengan Ibu

Abdai Riska Rotamya, S.Pd selaku guru mata pelajaran matematika kelas XI. Diharapkan dengan langsung menemui Ibu Abdai, peneliti bisa langsung membicarakan masalah kapan, bagaimana dan apa saja yang diperlukan selama proses penelitian. Setelah dirasa cukup, peneliti pamit dari MA Darul Huda Wonodadi Blitar dan menuju kampus IAIN Tulungagung untuk meminta surat ijin penelitian.

Pada hari Selasa, 9 April 2019 peneliti kembali ke MA Darul Huda Wonodadi Blitar untuk menyerahkan surat ijin penelitian. Setelah itu peneliti menemui ibu Abdai untuk melakukan perbincangan mengenai keadaan siswa kelas XI, Ibu Abdai bersedia membantu peneliti selama proses penelitian.

2. Pelaksanaan Lapangan

Pada hari Kamis, 11 April 2019 peneliti berkoordinasi dengan Ibu Abdai terkait jadwal penelitian. Ibu Abdai menawarkan kepada peneliti untuk memulai penelitian pada hari Sabtu, 13 April 2019 untuk kelas XI IIS dan paa hari selasa, 16 April 2019 untuk kelas XI MIA. Setelah disepakati bersama, peneliti memberikan instrumen soal yang akan digunakan untuk melakukan tes tulis pada siswa. Untuk mempermudah dalam pelaksanaan penelitian dan analisis data serta untuk menjaga privasi subjek, maka peneliti melakukan pengkodean kepada setiap siswa. Pengkodean siswa dalam penelitian ini didasarkan atas inisial nama siswa. Daftar peserta penelitian secara lengkap disajikan pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Daftar Peserta Penelitian Tes

No. urut	Inisial Nama Siswa	L/P
1	AFN	P
2	KM	P
3	IK	L
4	LR	P
5	MU	P
6	MA	P
7	ML	P
8	MAY	L
9	MFF	L
10	MM	L
11	NUZ	P
12	NZ	P
13	NBE	P
14	NS	P
15	NIS	P
16	NSS	P
17	SPA	P
18	SNH	P
19	YB	P
20	IA	P
21	MR	P
22	NLW	P
23	RS	P
24	SN	P
25	SWH	P
26	TEM	P
27	UH	P

Pada hari Sabtu tanggal 13 April 2019 peneliti melakukan penelitian hari pertama. Penelitian dilakukan pada jam pelajaran ke 7-8 yaitu jam 12.40-14.00 WIB. Sebelum memberikan soal tes tulis kepada siswa, peneliti menyampaikan maksud kedatangan kepada siswa kelas XI IIS bahwa peneliti akan melakukan penelitian di MA Darul Huda Wonodadi. Peneliti juga menjelaskan secara singkat gambaran umum penelitian yang akan dilakukan. Setelah selesai menyampaikan maksud, peneliti memberikan tes tulis kepada siswa. Pelaksanaan tes berjalan dengan lancar karena semua merespon dengan baik kehadiran

peneliti, sehingga mereka menyelesaikan soal dengan sungguh-sungguh. Hal yang sama juga terjadi pada XI MIA pada tanggal 16 April 2019.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Turunan. Tes yang diberikan yaitu 3 soal dan dilaksanakan dalam waktu 1 jam pelajaran. Setelah pelaksanaan tes tersebut peneliti mengoreksi jawaban siswa. Dari 27 siswa yang mengikuti tes, peneliti menentukan 6 siswa sebagai subjek wawancara. Pertimbangan peneliti dalam pengambilan sampel wawancara ini adalah dari jawaban siswa yang mempunyai kemampuan siswa tinggi dua siswa, sedang dua siswa, dan rendah dua siswa. Disamping itu juga berdasarkan pengamatan peneliti seperti siswa yang mudah diajak komunikasi dan bekerjasama.

Untuk memudahkan merekam hasil wawancara berupa suara, peneliti menggunakan alat perekam. Pelaksanaan wawancara untuk keenam siswa dilakukan di lingkungan MA Darul Huda Wonodadi Blitar. Adapun daftar siswa yang dijadikan subjek penelitian disajikan dalam tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Daftar Subjek Penelitian dan Kode Siswa

No. Urut	Inisial Nama Siswa	Kode Subjek
1	IA	S1
2	SWH	S2
3	NIS	S3
4	KM	S4
5	MU	S5
6	AFN	S6

B. Penyajian Data

Pada bagian ini akan dipaparkan data-data yang berkaitan dengan kegiatan penelitian dan subjek penelitian selama pelaksanaan penelitian. Ada dua bentuk data dalam kegiatan penelitian ini yaitu hasil dari jawaban tes dan hasil petikan wawancara dengan siswa. Dua data ini akan menjadi tolak ukur untuk menyimpulkan bagaimana proses menjawab siswa dalam materi turunan ini.

Setelah kegiatan tes dan wawancara selesai, peneliti kemudian mengoreksi jawaban subjek sekaligus menganalisis jawaban masing-masing subjek penelitian. Berdasarkan hasil analisis tes, peneliti menemukan beberapa hal yang akan ditanyakan kepada subjek pada saat wawancara. Proses koreksi dan analisis didasarkan pada standart yang mengacu pada indikator yang terdapat pada tabel 4.1. adapun hasil tes siswa yang terpilih menjadi subjek adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Hasil Tes Siswa yang Menjadi Subjek

No. Urut	Inisial Nama Siswa	Kode Subjek	Nilai
1	IA	S1	95
2	SWH	S2	95
3	NIS	S3	80
4	KM	S4	85
5	MU	S5	60
6	AFN	S6	60

Dalam penelitian ini dipilih 6 siswa untuk dijadikan sebagai subjek wawancara. Pemilihan subjek tersebut didasarkan pada nilai siswa dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing kategori tersebut diwakili oleh dua subjek dengan pertimbangan subjek tersebut mudah diajak berkomunikasi dan menyampaikan pendapatnya.

Berikut soal tes tulis yang dikerjakan siswa adalah sebagai berikut.

1. Tentukan turunan fungsi dari $f(x) = 3x + \frac{1}{x}$!
2. Tentukan turunan fungsi dari $f(x) = (2 + 3x^2)^9$!
3. Tentukan turunan dari $f(x) = \frac{(1-x)^2}{(2x+3)}$!

Berikut jawaban tes tulis siswa.

1. Jawaban siswa subjek S1

Berikut ini adalah jawaban dari subjek S1

- a) Nomor 1

Handwritten work for problem 1:

$$1). f(x) = 3x + \frac{1}{x}$$

$$f'(x) = 3x + x^{-1} \rightarrow \text{S1T1-1 (AS2)}$$

$$f'(x) = 3 - x^{-2} \rightarrow \text{S1T1-2 (AS2)}$$

Gambar 4.1 Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek S1

Berdasarkan hasil pengerjaan S1 pada nomor 1 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama dan kedua subjek S1 sudah memenuhi indikator AS2 yang ditunjukkan dengan proses mengubah bentuk dari $\frac{1}{x}$ ke bentuk x^{-1} . Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S1 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S1

berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S1.

- P : *Sebelum mempelajari materi turunan, kamu mempelajari materi apa?*
- S1 : *Limit fungsi Bu.*
- P : *Apa yang kamu ingat tentang limit fungsi?*
- S1 : *Mendekati Bu* S1W1-1 (AS3)
- P : *Menurutmu apakah materi turunan berkaitan dengan limit fungsi?*
- S1 : *Berkaitan Bu.* S1W1-1 (AS3)
- P : *Apa kaitannya?*
- S1 : *Karena turunan merupakan penjabaran dari limit fungsi Bu. Rumusnya juga hampir sama.* S1W1-2 (AS3)
- P : *Lalu apakah dengan mengaitkan materi turunan dengan limit dapat mempermudah kamu mengerjakan soal ini?*
- S1 : *Saya kurang yakin Bu karena saya dapat mengerjakan soal ini tanpa mengaitkan materi limit.*
- P : *Sekarang coba kamu ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini.*
- S1 : *Pertama yang $\frac{1}{x}$ dirubah bentuk menjadi x^{-1} , kemudian semua diturunkan dengan rumus $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = nax^{n-1}$. Nanti ketemu hasilnya itu.* S1W1-3 (AS2)
- P : *Menurutmu pada nomor 1 materi apa saja yang berkaitan dengan soal itu?*
- S1 : *Kalo menurut saya itu ada kaitannya dengan materi fungsi, operasi aljabar, pangkat aljabar Bu.* S1W1-4 (AS2)
- P : *Iya benar. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu itu? Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S1 : *Yakin Bu. Saya rasa tidak ada.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S1 mampu memberikan penjelasan tentang skema lama yang ada di pikiran siswa. Siswa juga mampu menjelaskan bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S1W1-3 (AS2)). Cara siswa menjelaskan juga sudah memenuhi indikator AS2 karena siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa.

Kesimpulan dari subjek S1 jawaban nomor 1 adalah subjek S1 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

b) Nomor 2

$$2). f(u) = (2+3u^2)^9$$

$$u(x) = 6x \longrightarrow \boxed{\text{S1T2-1 (AS1)}}$$

$$f'(u) = 9(2+3u^2)^8(6u) \longrightarrow \boxed{\text{S1T2-2 (AS1)}}$$

$$= 9(6x)(2+3x^2)^8 \longrightarrow \boxed{\text{S1T2-3 (AS2)}}$$

$$= (54x)(2+3x^2)^8$$

Gambar 4.2 Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek S1

Berdasarkan hasil pengerjaan S1 pada nomor 2 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S1 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Namun kekurangannya pada urutan pertama itu siswa tidak rinci dalam menuliskan prosesnya.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = n \cdot u^{n-1} \cdot u'(x)$. Dalam

jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga siswa memenuhi indikator AS2. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S1 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S1 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S1.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S1 : *Ini ditentukan dulu "u" nya yaitu $2 + 3x^2$ kemudian "u" diturunkan menjadi $6x$. Kemudian dikerjakan dengan rumus $f'(x) = n \cdot u(x)^{n-1} \cdot u'(x)$. Lalu itu tinggal dimasukkan ke rumus, 9 sebagai n.* S1W2-1 (AS1)
- P : *Kira-kira materi apa saja yang berkaitan dengan soal nomor 2 ini?*
- S1 : *Kalo menurut saya itu ada fungsi, aljabar, operasi aljabar Bu.* S1W2-2 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S1 : *Sudah Bu. Saya sudah sering mengerjakan soal seperti ini dan saya sudah menghitungnya dengan teliti* S1W2-3 (AS1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S1 : *Setahu saya tidak ada Bu. karena Bu Abdai tidak pernah mengajari cara lain.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S1 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S1W2-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S1 jawaban nomor 2 adalah subjek S1 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban

siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

c) Nomor 3

3). $f(x) = \frac{(1-x)^2}{(2x+3)}$ $\Rightarrow (1-x)^2 = (1-x)(1-x)$

$$= 1-x-x+x^2$$

$$= 1-2x+x^2$$

$u(x) = 1-2x+x^2$
 $u'(x) = -2+2x$
 $v(x) = 2x+3$
 $v'(x) = 2$

$f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2}$

$$= \frac{(-2+2x)(2x+3) - (1-2x+x^2)2}{(2x+3)^2}$$

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

$$= \frac{-8+2x^2+6x}{(2x+3)^2}$$

40.

The handwritten work is annotated with five boxes on the right, each with an arrow pointing to a specific part of the solution:

- S1T3-1 (AS1) points to the expansion of $(1-x)^2$.
- S1T3-2 (AS1) points to the identification of $u(x)$ and $u'(x)$.
- S1T3-3 (AS2) points to the quotient rule formula.
- S1T3-4 (AS2) points to the substitution of $u(x)$, $u'(x)$, $v(x)$, and $v'(x)$ into the formula.
- S1T3-5 (AS2) points to the final simplified result.

Gambar 4.3 Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek S1

Berdasarkan hasil pengerjaan subjek S1 pada nomor 3 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S1 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$, $u'(x)$, $v(x)$, $v'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Namun kekurangannya pada urutan pertama itu siswa tidak rinci dalam menuliskan prosesnya.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = \frac{u'(x).v(x)-u(x).v'(x)}{v(x)^2}$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga, keempat dan kelima siswa memenuhi indikator AS2, yang dapat dilihat dari cara penyelesaian perhitungan dalam soal tersebut. Hal ini dijadikan bukti bahwasanya subjek S1 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan subjek S1 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S1.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S1 : *Ini ditentukan dulu “u” dan “v” nya dulu kemudian keduanya diturunkan kemudian dimasukkan ke rumus $f'(x) = \frac{u'v-uv'}{v^2}$* S1W3-1 (AS1)
- P : *Coba tunjukkan mana yang menjadi u dan mana yang menjadi v beserta turunannya.*
- S1 : *Ini u nya yang $(1 - x)^2$ kemudian dijabarkan menjadi $1 - 2x + x^2$. Kemudian u diturunkan menjadi $-2 + 2x$. Selanjutnya yang menjadi v adalah $2x + 3$, lalu diturunkan menjadi 2. terus tinggal memasukkan ke dalam rumus.* S1W3-2 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S1 : *Sudah Bu. Saya sudah menghitungnya dengan teliti.*
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S1 : *Setahu saya tidak ada Bu karena sudah ditentukan rumusnya.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S1 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S1W3-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya

memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S1 jawaban nomor 3 adalah subjek S1 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan dan siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa. dari subjek S1 jawaban nomor 3 adalah subjek S1 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

2. Jawaban siswa subjek S2

Berikut ini adalah jawaban dari subjek S2.

a) Nomor 1

$$\begin{aligned}
 f(z) &= 3z + \frac{1}{z} \\
 &= 3z + z^{-1} \quad \rightarrow \text{S2T1-1 (AS2)} \\
 &= 3z - z^{-2} \quad \rightarrow \text{S2T1-2 (AS1)}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.4 Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek S2

Berdasarkan hasil pengerjaan S2 pada nomor 1 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S2 sudah memenuhi indikator AS2 yang ditunjukkan dengan proses mengubah bentuk dari $\frac{1}{x}$ ke bentuk x^{-1} . Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S2 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Sedangkan pada urutan kedua subjek S2 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menurunkan bilangan. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S2 sudah mempunyai pengalaman yang sama dengan perintah yang diberikan. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S2 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S2.

- P : *Sebelum mempelajari materi turunan, kamu mempelajari materi apa?*
- S2 : *Limit fungsi Bu.*
- P : *Apa yang kamu ingat tentang limit fungsi?*
- S2 : *Mendekati Bu* S2W1-1 (AS3)
- P : *Menurutmu apakah materi turunan berkaitan dengan limit fungsi?*
- S2 : *Sepertinya berkaitan Bu.* S2W1-1 (AS3)
- P : *Apa kaitannya?*
- S2 : *Karena rumus fungsi turunan diturunkan dari konsep limit.* S2W1-2 (AS3)
- P : *Lalu apakah dengan mengaitkan materi turunan dengan limit dapat mempermudah kamu mengerjakan soal ini?*
- S2 : *Saya tidak mengaitkan Bu.*
- P : *Sekarang coba kamu ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini.*
- S2 : *Pertama yang $\frac{1}{x}$ dirubah bentuk menjadi x^{-1} , kemudian semua diturunkan dengan rumus $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = nax^{n-1}$. Nanti ketemu hasilnya itu.* S2W1-3 (AS2)

P : *Kamu sudah yakin dengan jawabanmu itu? Kira-kira ada cara lain apa tidak?*

S2 : *Yakin Bu. Sama Bu abdi sudah diajari caranya.* S2W1-4 (AS1)

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S2 mampu memberikan penjelasan tentang skema lama yang ada di pikiran siswa. Siswa juga mampu menjelaskan bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S2W1-3 (AS2)). Cara siswa menjelaskan juga sudah memenuhi indikator AS2 karena siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa.

Kesimpulan dari subjek S2 jawaban nomor 1 adalah subjek S2 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

b) Nomor 2

$$\begin{aligned}
 2. f(x) &= (2 + 3x^2)^9 \\
 f'(x) &= 9 \cdot (2 + 3x^2)^8 \cdot (6x) \longrightarrow \boxed{\text{S2T2-1 (AS1)}} \\
 &= 9 \cdot (6x) \cdot (2 + 3x^2)^8 \quad \curvearrowright \longrightarrow \boxed{\text{S2T2-2 (AS1)}} \\
 &= (54x) (2 + 3x^2)^8 \quad \curvearrowright \longrightarrow \boxed{\text{S2T2-3 (AS2)}}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.5 Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek S2

Berdasarkan hasil pengerjaan S2 pada nomor 2 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S2 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Namun kekurangannya pada urutan pertama itu siswa tidak rinci dalam menuliskan prosesnya.

Pada urutan dua subjek S2 juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = n \cdot u^{n-1} \cdot u'(x)$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga siswa memenuhi indikator AS2. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S2 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S2 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek IA.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S2 : *Ini ditentukan dulu "u" nya yaitu $2 + 3x^2$ kemudian "u" diturunkan menjadi $6x$. Kemudian dikerjakan dengan rumus $f'(x) = n \cdot u(x)^{n-1} \cdot u'(x)$. Lalu itu tinggal dimasukkan ke rumus, 9 sebagai n.* S2W2-1 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S2 : *Sudah Bu. Saya sudah sering mengerjakan soal seperti ini dan saya sudah menghitungnya dengan teliti* S2W2-2 (AS1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S2 : *Setahu saya tidak ada Bu. karena Bu Abdai tidak pernah mengajari cara lain.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S2 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S2W2-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S2 jawaban nomor 2 adalah subjek S2 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

c) Nomor 3

Handwritten mathematical work for problem 3, showing the derivation of the derivative of a rational function. The work is divided into five steps, each corresponding to a specific indicator (AS1 or AS2).

3) $f(x) = \frac{(1-x)^2}{(2x+3)}$ → $(1-x)^2 = (1-x)(1-x)$
 $= 1-x-x+1-x^2$
 $= 1-2x+x^2$

↳ Silakan

$U(x) = 1-2x+x^2 \rightarrow U'(x) = -2+2x$
 $V(x) = 2x+3 = 2$

$f'(x) = \frac{U'(x)V(x) - U(x)V'(x)}{(V(x))^2}$ → S2T3-1 (AS1)

$= \frac{-2+2x(2x+3) - (1-2x+x^2)2}{(2x+3)^2}$ → S2T3-2 (AS1)

$= \frac{-2+4x^2+6x-2+4x-2x^2}{(2x+3)^2}$ → S2T3-3 (AS2)

$= \frac{-4x-6+4x^2+6x-2+4x-2x^2}{(2x+3)^2}$ → S2T3-4 (AS2)

$= \frac{-8+2x^2+6x}{(2x+3)^2}$ → S2T3-5 (AS2)

(40)

Gambar 4.6 Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek S2

Berdasarkan hasil pengerjaan S2 pada nomor 3 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S2 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x), u'(x), v(x), v'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Namun kekurangannya pada urutan pertama itu siswa tidak rinci dalam menuliskan prosesnya.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = \frac{u'(x).v(x) - u(x).v'(x)}{v(x)^2}$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga, keempat dan kelima siswa memenuhi indikator AS2, yang dapat dilihat dari cara penyelesaian perhitungan dalam soal tersebut. Hal ini dijadikan bukti bahwasanya subjek S2 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S2 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S2.

P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*

S2 : *Ini ditentukan dulu "u" dan "v" nya dulu kemudian keduanya diturunkan kemudian dimasukkan ke rumus* S2W3-1 (AS1)

$$f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

P : *Coba tunjukkan mana yang menjadi u dan mana yang menjadi v beserta turunannya.*

S2 : *Ini u nya yang $(1 - x)^2$ kemudian dijabarkan menjadi $1 - 2x + x^2$. Kemudian u diturunkan menjadi $-2 + 2x$. Selanjutnya yang menjadi v adalah $2x + 3$, lalu diturunkan menjadi 2. terus tinggal memasukkan* S2W3-2 (AS1)

ke dalam rumus.

- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
 S2 : *Sudah Bu. Saya sudah menghitungnya dengan teliti.*
 P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
 S2 : *Setahu saya tidak ada Bu karena sudah ditentukan rumusnya.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S2 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S2W3-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S2 jawaban nomor 3 adalah subjek S2 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan dan siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa. dari subjek S2 jawaban nomor 3 adalah subjek S2 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

3. Jawaban siswa subjek S3

Berikut ini adalah jawaban dari subjek S3.

a) Nomor 1

1. $f(x) = 3x^2 + \frac{1}{10}$
 $f'(x) = 3 \cdot 2x^{(2-1)}$ → S3T1-1 (AS1)
 $= 3 \cdot 2x^1$ → S3T1-2 (AS1)
 $= 6x$

Gambar 4.7 Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek S3

Berdasarkan hasil pengerjaan S3 pada nomor 1 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S3 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menurunkan fungsi $f(x)$ ke $f'(x)$. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S3 sudah mempunyai pengalaman yang sama sebelumnya. Pada urutan kedua subjek S3 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses perhitungan turunan. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S3 sudah mempunyai pengalaman yang sama dengan perintah yang diberikan. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S3 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S3.

P : *Sebelum mempelajari materi turunan, kamu mempelajari materi apa?*

S3 : *Limit fungsi Bu.*

P : *Apa yang kamu ingat tentang limit fungsi?*

S3 : *Artinya limit kan mendekati, jadi nanti hasilnya mendekati x Bu* S3W1-1 (AS3)

P : *Oh begitu, lalu menurutmu apakah materi turunan berkaitan dengan limit fungsi?*

S3 : *Sepertinya berkaitan Bu.* S3W1-1 (AS3)

P : *Apa kaitannya?*

S3 : *Karena rumus fungsi turunan diturunkan dari konsep limit.* S3W1-2 (AS3)

P : *Lalu apakah dengan mengaitkan materi turunan*

- dengan limit dapat mempermudah kamu mengerjakan soal ini?*
- S3 : *Saya tidak mengaitkan Bu. Karena materi turunan lebih mudah daripada limit.*
- P : *Sekarang coba kamu ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini.*
- S3 : *Pertama yang $\frac{1}{x}$ Dirubah bentuk menjadi x^{-1} , kemudian semua diturunkan dengan rumus $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = nax^{n-1}$. Nanti ketemu hasilnya itu.* S3W1-3 (AS2)
- P : *Materi apa saja yang menurutmu berkaitan dengan soal ini?*
- S3 : *Al-jabar sama fungsi Bu.* S3W1-4 (AS2)
- P : *Cuma itu saja?*
- S3 : *Sepertinya iya Bu*
- P : *Kamu sudah yakin dengan jawabanmu itu? Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S3 : *Yakin Bu. Sama Bu abadi sudah diajari caranya.* S3W1-5 (AS1)

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S3 mampu memberikan penjelasan tentang skema lama yang ada di pikiran siswa. Siswa juga mampu menjelaskan bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S2W1-3 (AS2)). Cara siswa menjelaskan juga sudah memenuhi indikator AS2 karena siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa.

Kesimpulan dari subjek S3 jawaban nomor 1 adalah subjek S3 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

b) Nomor 2

2. $f(x) = (2 + 3x^2)^9$

$u(x) = 2 + 3x^2 \rightarrow u'(x) = 6x$ → S3T2-1 (AS1)

$f'(x) = 9(2 + 3x^2)^{8} \cdot (6x)$ → S3T2-2 (AS1)

$= 9 \cdot (6x) \cdot (2 + 3x^2)^8$

$= 54x(2 + 3x^2)^8$ → S3T2-3 (AS2)

Gambar 4.8 Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek S3

Berdasarkan hasil pengerjaan S3 pada nomor 2 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S3 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Pada urutan dua subjek S3 juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = n \cdot u^{n-1} \cdot u'(x)$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga siswa memenuhi indikator AS2. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S3 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S3 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek IA.

P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*

S3 : *Ini ditentukan dulu "u" nya yaitu $2 + 3x^2$ kemudian "u" diturunkan menjadi $6x$. Kemudian dikerjakan* S3W2-1 (AS1)

dengan rumus $f'(x) = n \cdot u(x)^{n-1} \cdot u'(x)$.

- P : *Dalam mengerjakan soal nomor 2 ini, materi sebelumnya yang berkaitan dengan ini apa saja?*
- S3 : *Em... Proses 3 itu sepertinya operasi aljabar Bu. Terus yang lainnya konsep turunan.* S3W2-2 (AS2)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S3 : *Sudah Bu. Saya sudah sering mengerjakan soal seperti ini dan saya sudah menghitungnya dengan teliti* S3W2-3 (AS1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S3 : *Setahu saya tidak ada Bu.karena Bu Abdai tidak pernah mengajari cara lain.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S2 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S2W2-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S3 jawaban nomor 2 adalah subjek S3 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas.

c) Nomor 3

$$z. f(x) = \frac{(1-x)^2}{(2x+3)}$$

$$\text{or } (1-x)^2 = 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot x + x^2 = 1 - 2x + x^2$$

$$u(x) = 1 - 2x + x^2 \rightarrow u'(x) = -2 + 2x$$

$$v(x) = 2x + 3 \rightarrow v'(x) = 2$$

$$f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2}$$

$$= \frac{(-2+x)(2x+3) - (1-2x+2x^2) \cdot 2}{(2x+3)^2}$$

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

$$= \frac{-x - 8}{(2x+3)^2}$$

The work is annotated with arrows pointing to four indicator boxes:

- Step 1: $u(x) = 1 - 2x + x^2 \rightarrow u'(x) = -2 + 2x$ and $v(x) = 2x + 3 \rightarrow v'(x) = 2$ points to **S3T3-1 (AK2)**.
- Step 2: $f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2}$ points to **S2T3-2 (AS1)**.
- Step 3: $= \frac{(-2+x)(2x+3) - (1-2x+2x^2) \cdot 2}{(2x+3)^2}$ points to **S2T3-3 (AK2)**.
- Step 4: $= \frac{-x - 8}{(2x+3)^2}$ points to **S2T3-4 (AK2)**.

Gambar 4.9 Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek S3

Berdasarkan hasil pengerjaan S3 pada nomor 3 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep namun perhitungannya masih salah. Pada urutan pertama subjek S3 sudah memenuhi indikator AK2 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x), u'(x)$ dalam hal ini siswa masih salah dalam menentukan $u'(x)$. Pada urutan dua siswa sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{v(x)^2}$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga dan keempat siswa memenuhi indikator AK2, yang dapat dilihat dari

cara penyelesaian perhitungan dalam soal tersebut. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S3 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S3.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S3 : *Ini ditentukan dulu "u" dan "v" nya dulu kemudian keduanya diturunkan kemudian dimasukkan ke rumus $f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$* S3W3-1 (AS1)
- P : *Coba tunjukkan mana yang menjadi u dan mana yang menjadi v beserta turunannya.*
- S3 : *Ini u nya yang $(1 - x)^2$ kemudian dijabarkan menjadi $1 - 2x + x^2$. Kemudian u diturunkan menjadi $-2 + x$. Selanjutnya yang menjadi v adalah $2x + 3$, lalu diturunkan menjadi 2. terus tinggal memasukkan ke dalam rumus.* S3W3-2 (AK2)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S3 : *Sudah Bu. Saya sudah menghitungnya dengan teliti.*
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S3 : *Setahu saya tidak ada Bu karena sudah ditentukan rumusnya.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S3 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S3W3-1) meskipun masih salah. Pada urutan pertama siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan. Pada urutan kedua siswa memenuhi indikator AK2 karena masih salah dalam mendefinisikan proses perhitungannya.

Kesimpulan dari subjek S3 jawaban nomor 3 adalah subjek S3 melakukan proses berpikir dengan akomodasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa

siswa mempunyai pengalaman yang sama namun disisi lain subjek S3 tidak bisa menyesuaikan skema lama dengan skema yang baru.

4. Jawaban siswa subjek S4

Berikut ini adalah jawaban dari subjek S4

a) Nomor 1

Handwritten work showing the derivative of $f(x) = 3x + \frac{1}{x}$. The student writes:

$$\textcircled{1} f(x) = 3x + \frac{1}{x}$$

$$f'(x) = 3 + (-x^{-2})$$

$$= 3 - x^{-2}$$

Arrows point from the terms 3 and $-x^{-2}$ to boxes labeled $S4T1-1 (AS2)$ and $S4T1-2 (AS2)$ respectively.

Gambar 4.10 Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek S4

Berdasarkan hasil pengerjaan S4 pada nomor 1 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama dan kedua subjek S4 sudah memenuhi indikator AS2 yang ditunjukkan dengan proses mengubah bentuk dari $\frac{1}{x}$ ke bentuk x^{-1} . Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S4 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S4 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S4.

P : *Sebelum mempelajari materi turunan, kamu mempelajari materi apa?*

S4 : *Limit fungsi Bu.*

P : *Apa yang kamu ingat tentang limit fungsi?*

- S4 : *Mendekati Bu* S4W1-1 (AS3)
P : *Menurutmu apakah materi turunan berkaitan dengan limit fungsi?*
S4 : *Berkaitan Bu.* S4W1-1 (AS3)
P : *Apa kaitannya?*
S4 : *Karena turunan merupakan penjabaran dari limit fungsi Bu. Rumusnya juga hampir sama.* S4W1-2 (AS3)
P : *Lalu apakah dengan mengaitkan materi turunan dengan limit dapat mempermudah kamu mengerjakan soal ini?*
S4 : *Saya kurang yakin Bu karena saya dapat mengerjakan soal ini tanpa mengaitkan materi limit.*
P : *Sekarang coba kamu ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini.*
S4 : *Pertama yang $\frac{1}{x}$ dirubah bentuk menjadi x^{-1} , kemudian semua diturunkan dengan rumus $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = nax^{n-1}$. Nanti ketemu hasilnya itu.* S4W1-3 (AS2)
P : *Kamu sudah yakin dengan jawabanmu itu? Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
S4 : *Yakin Bu.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S4 mampu memberikan penjelasan tentang skema lama yang ada di pikiran siswa. Siswa juga mampu menjelaskan bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S1W1-3 (AS2)). Cara siswa menjelaskan juga sudah memenuhi indikator AS2 karena siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa.

Kesimpulan dari subjek S4 jawaban nomor 1 adalah subjek S4 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

b) Nomor 2

$$\textcircled{2} f(u) = (2 + 3u^2)^9$$

$$u = 2 + 3u^2 \longrightarrow \text{S4T2-1 (AS1)}$$

$$u' = 6u$$

$$f'(u) = 9(2 + 3u^2)^8 (6u) \longrightarrow \text{S4T2-2 (AS1)}$$

$$= 9(6u) (2 + 3u^2)^8$$

$$= 54u (2 + 3u^2)^8 \longrightarrow \text{S4T2-3 (AS2)}$$

Gambar 4.11 Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek S4

Berdasarkan hasil pengerjaan S4 pada nomor 2 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S4 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Namun kekurangannya pada urutan pertama itu siswa tidak rinci dalam menuliskan prosesnya.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = n \cdot u^{n-1} \cdot u'(x)$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga siswa memenuhi indikator AS2. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S4 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S4 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S4.

P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan*

- jawaban ini?*
- S4 : *Ini ditentukan dulu “u” nya yaitu $2 + 3x^2$ kemudian “u” diturunkan menjadi $6x$. Kemudian dikerjakan dengan rumus $f'(x) = n \cdot u(x)^{n-1} \cdot u'(x)$. Lalu itu tinggal dimasukkan ke rumus, 9 sebagai n.* S4W2-1 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S4 : *Sudah Bu. Saya sudah sering mengerjakan soal seperti ini dan saya sudah menghitungnya dengan teliti* S4W2-2 (AS1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S4 : *Setahu saya tidak ada Bu.karena Bu Abdai tidak pernah mengajari cara lain.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S4 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S4W2-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S4 jawaban nomor 2 adalah subjek S4 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

c) Nomor 3

$$f(u) = \frac{(1-u)^2}{2u+3}$$

$$(1-u)^2 = 1^2 - 2u + u^2 = 1 - 2u + u^2$$

$$u' = 1 - 2u + u^2$$

$$u' = -2 + 2u$$

$$v = 2u + 3$$

$$v' = 2$$

$$f' = \frac{(u'v - uv')}{(v^2)}$$

$$\frac{(-2+2u)(2u+3) - (1-2u+u^2)(2)}{(2u+3)^2}$$

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

$$= \frac{-8 + 3u}{(2u+3)^2}$$

S4T3-1 (AS1)
 S4T3-2 (AS1)
 S4T3-3 (AK2)
 S4T3-4 (AK2)
 S4T3-5 (AK2)

Gambar 4.12 Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek S4

Berdasarkan hasil pengerjaan subjek S4 pada nomor 3 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S4 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x), u'(x), v(x), v'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa. Namun kekurangannya pada urutan pertama itu siswa tidak rinci dalam menuliskan prosesnya.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{v(x)^2}$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga, keempat dan kelima

siswa memenuhi indikator AK2, yang dapat dilihat dari cara penyelesaian perhitungan dalam soal tersebut. Hal ini dijadikan bukti bahwasanya subjek S4 tidak mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan subjek S4 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S4.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S4 : *Ini ditentukan dulu "u" dan "v" nya dulu kemudian keduanya diturunkan kemudian dimasukkan ke rumus $f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$* S4W3-1 (AS1)
- P : *Coba tunjukkan mana yang menjadi u dan mana yang menjadi v beserta turunannya.*
- S4 : *Ini u nya yang $(1 - x)^2$ kemudian dijabarkan menjadi $1 - 2x + x^2$. Kemudia u diturunkan menjadi $-2 + 2x$. Selanjutnya yang menjadi v adalah $2x + 3$, lalu diturunkan menjadi 2. terus tinggal memasukkan ke dalam rumus.* S4W3-2 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S4 : *Sudah Bu. Saya sudah menghitungnya dengan teliti.*
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S4 : *Setahu saya tidak ada Bu karena sudah ditentukan rumusnya.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S4 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S4W3-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S4 jawaban nomor 3 adalah subjek S4 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan dan siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa. dari subjek S4 jawaban nomor 3 adalah subjek S4 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

5. Jawaban siswa subjek S5

Berikut ini adalah jawaban dari subjek S5

a) Nomor 1

$$f(u) = 3u + \frac{1}{u}$$

$$= 3u + u^{-1} \longrightarrow \boxed{\text{S5T1-1}}$$

$$f'(u) = 3 - u^{-2} \longrightarrow \boxed{\text{S5T1-2}}$$

Gambar 4.13 Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek S5

Berdasarkan hasil pengerjaan S5 pada nomor 1 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep namun salah dalam perhitungan. Pada urutan pertama subjek S5 sudah memenuhi

indikator AS2 yang ditunjukkan dengan proses mengubah bentuk dari $\frac{1}{x}$ ke bentuk x^{-1} . Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S5 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Pada urutan kedua subjek S6 memenuhi indikator AK2 yang dibuktikan penurunan x^{-1} menjadi x . Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S5 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S5.

- P : *Sebelum mempelajari materi turunan, kamu mempelajari materi apa?*
- S5 : *Limit fungsi Bu.*
- P : *Apa yang kamu ingat tentang limit fungsi?*
- S5 : *Mendekati Bu* S1W1-1 (AS3)
- P : *Menurutmu apakah materi turunan berkaitan dengan limit fungsi?*
- S5 : *Berkaitan Bu.* S5W1-1 (AS3)
- P : *Apa kaitannya?*
- S5 : *Karena turunan merupakan penjabaran dari limit fungsi Bu. Rumusnya juga hampir sama.* S5W1-2 (AS3)
- P : *Lalu apakah dengan mengaitkan materi turunan dengan limit dapat mempermudah kamu mengerjakan soal ini?*
- S5 : *Saya kurang yakin Bu karena saya dapat mengerjakan soal ini tanpa mengaitkan materi limit.*
- P : *Sekarang coba kamu ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini.*
- S5 : *Pertama yang $\frac{1}{x}$ dirubah bentuk menjadi x^{-1} , kemudian semua diturunkan dengan rumus $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = nax^{n-1}$. Nanti ketemu x .* S5W1-3 (AK2)
- P : *Darimana dapatnya x ?*
- S6 : *Itu Bu dimasukkan ke rumusnya.*
- P : *Kamu yakin turunannya x ? Coba dihitung lagi coba.*
- S6 : *Insyallah sepertinya yakin Bu*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S5 mampu menjelaskan bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S5W1-3

(AK2)). Pada urutan ketiga siswa memenuhi indikator AK2 karena subjek S5 belum mampu menyesuaikan skema baru dengan skema lama yang sudah ada pada dirinya sehingga proses perhitungan menjadi salah.

Kesimpulan dari subjek S5 jawaban nomor 1 adalah subjek S5 melakukan proses berpikir dengan akomodasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa subjek S5 tidak mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

b) Nomor 2

$$f(x) = (2 + 3x^2)^9 \quad = u \cdot x^{-a}$$

$$u(x) = 2 + 3x^2 \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{S5T2-1 (AS1)}}$$

$$u'(x) = 6x$$

$$f'(x) = 9(2 + 3x^2)^8 \cdot (6x) \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{S5T2-2 (AS1)}}$$

$$= 9 \cdot 6(x) \cdot (2 + 3x^2)^8$$

$$= (54x) \cdot (2 + 3x^2)^8 \quad \longrightarrow \quad \boxed{\text{S5T2-3 (AS2)}}$$

Gambar 4.14 Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek S5

Berdasarkan hasil pengerjaan S5 pada nomor 2 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S5 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = n \cdot u^{n-1} \cdot u'(x)$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga siswa memenuhi indikator AS2. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S5 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S5 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S5.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S5 : *Ini ditentukan dulu "u" nya yaitu $2 + 3x^2$ kemudian "u" diturunkan menjadi $6x$. Kemudian dikerjakan dengan rumus $f'(x) = n \cdot u(x)^{n-1} \cdot u'(x)$. Lalu itu tinggal dimasukkan ke rumus, 9 sebagai n.* S5W2-1 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S5 : *Sudah Bu. Saya sudah sering mengerjakan soal seperti ini dan saya sudah menghitungnya dengan teliti* S5W2-2 (AS1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S5 : *Setahu saya tidak ada Bu. karena Bu Abdai tidak pernah mengajari cara lain.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S5 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S5W2-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S5 jawaban nomor 2 adalah subjek S5 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban

siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

c) Nomor 3

Handwritten work for problem 3:

$$6) f(u) = \frac{(1-x)^2}{(2x+3)}$$

$$= \frac{(1-u) \cdot (1-u)}{(2u+3)}$$

$$= \frac{1-u}{2u+3}$$

$u(x) = 1-x \quad u'(x) = -1$
 $v(x) = 2x+3 \quad v'(x) = 2$

$$f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v(x)^2}$$

$$= \frac{-1 \cdot (2x+3) - (1-x) \cdot 2}{(2x+3)^2}$$

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

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

Labels on the right:

- S5T3-1 (AK1)
- S5T3-2 (AS1)
- S5T3-3 (AS1)
- S5T3-4 (AS1)

Gambar 4.15 Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek S5

Berdasarkan hasil pengerjaan subjek S5 pada nomor 3 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep namun dalam perhitungannya salah. Pada urutan pertama subjek S5 sudah memenuhi indikator AK1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x), u'(x)$ dalam hal ini subjek S5 tidak mampu melakukan proses operasi aljabar. Pada urutan kedua siswa juga memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v(x)^2}$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman

mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga dan keempat subjek S5 juga memenuhi indikator AS1, yang dapat dilihat dari cara penyelesaian perhitungan dalam soal tersebut. Hal ini dijadikan bukti bahwasanya subjek S5 sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan subjek S5 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S5.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S5 : *Ini ditentukan dulu "u" dan "v" nya dulu kemudian keduanya diturunkan kemudian dimasukkan ke rumus $f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$* S5W3-1 (AS1)
- P : *Coba tunjukkan mana yang menjadi u dan mana yang menjadi v beserta turunannya.*
- S5 : *Ini u nya yang $(1 - x)^2$ kemudian dijabarkan menjadi $1 - x$. Kemudian u diturunkan menjadi $-x$. Selanjutnya yang menjadi v adalah $2x + 3$, lalu diturunkan menjadi 2. terus tinggal memasukkan ke dalam rumus.* S5W3-2 (AK2)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S5 : *Sudah bu. Saya sudah menghitungnya dengan teliti.*
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S5 : *Setahu saya tidak ada bu karena sudah ditentukan rumusnya.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S5 tidak mampu melakukan perhitungan aljabar dengan benar. Pada urutan pertama subjek S5 sudah memenuhi indikator AS1 karena sudah menyebutkan rumus dengan benar, namun pada urutan kedua subjek S5 memenuhi indikator AK2 karena subjek S5 tidak mampu menyesuaikan skema yang yang baru dengan skema yang sudah ada dalam diri subjek.

Kesimpulan dari subjek S5 jawaban nomor 3 adalah subjek S5 melakukan proses berpikir dengan akomodasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa subjek S5 tidak mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa. Dalam hal ini yang dimaksud adalah operasi aljabar.

6. Jawaban siswa subjek S6

Berikut ini adalah jawaban dari subjek S6

a) Nomor 1

Handwritten mathematical work for problem 1 of subject S6. The work shows the function $f(u) = 3u + 1$ and its derivative $f'(u) = 3 + u^{-2}$. An arrow points from the derivative to a box containing the label "S6T1-1 (AK2)".

Gambar 4.16 Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek S6

Berdasarkan hasil pengerjaan S6 pada nomor 1 tersebut terlihat bahwa subjek S6 tersebut tidak mampu menyelesaikan soalnya dengan benar. Pada urutan pertama subjek S6 memenuhi indikator AK2 yang ditunjukkan dengan proses menuliskan jawaban $f'(x) = 3 + x^{-2}$, seharusnya siswa menuliskan jawaban $f'(x) = 3 - x^{-2}$, Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S6 tidak mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya

peneliti akan melakukan wawancara dengan S6 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S6.

- P : *Sebelum mempelajari materi turunan, kamu mempelajari materi apa?*
- S6 : *Limit fungsi Bu.*
- P : *Apa yang kamu ingat tentang limit fungsi?*
- S6 : *Lupa Bu pokoknya seperti memasukkan x ke dalam fungsi* S6W1-1 (AS3)
- P : *Menurutmu apakah materi turunan berkaitan dengan limit fungsi?*
- S6 : *Berkaitan Bu.* S6W1-1 (AS3)
- P : *Apa kaitannya?*
- S6 : *Karena turunan merupakan penjabaran dari limit fungsi Bu. Rumusnya juga hampir sama.* S6W1-2 (AS3)
- P : *Lalu apakah dengan mengaitkan materi turunan dengan limit dapat mempermudah kamu mengerjakan soal ini?*
- S6 : *Saya kurang yakin Bu karena saya dapat mengerjakan soal ini tanpa mengaitkan materi limit.*
- P : *Sekarang coba kamu ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini.*
- S6 : *Pertama yang $\frac{1}{x}$ dirubah bentuk menjadi x^{-1} , kemudian semua diturunkan dengan rumus $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = nax^{n-1}$. Nanti ketemu $f'(x) = 3 + x^{-2}$,* S6W1-3 (AK2)
- P : *Coba dihitung lagi. Itu sudah benar positif?*
- S6 : *Em.. Kayaknya sudah benar Bu.*
- P : *Sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal begii apa belum?*
- S6 : *Seingat saya belum Bu* S6W1-4 (AK1)
- P : *Oh begitu.. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu itu? Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S6 : *Yakin Bu.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S6 mampu menjelaskan bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S6W1-3 (AS2)) meskipun jawabannya salah.

Kesimpulan dari subjek S6 jawaban nomor 1 adalah subjek S6 melakukan proses berpikir dengan akomodasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa tidak mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

b) Nomor 2

$$\textcircled{2} \quad f(u) = (2+3u^2)^9 \quad u'(u) = 2+3u^2$$

$$f'(u) = 9(2+3u^2)^8 (6u) = 54u$$

$$= 9(6u)(2+3u^2)^8$$

$$= 54u(2+3u^2)^8$$

S6T2-1 (AS1)
 S6T2-2 (AS1)
 S6T2-3 (AS2)

Gambar 4.17 Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek S6

Berdasarkan hasil pengerjaan S6 pada nomor 2 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam konsep maupun perhitungan. Pada urutan pertama subjek S6 sudah memenuhi indikator AS1 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$, dalam hal ini siswa sudah cukup terlatih mengerjakan soal-soal yang serupa.

Pada urutan dua siswa juga sudah memenuhi indikator AS1. Hal ini dapat dibuktikan dengan proses memasukkan rumus $f'(x) = n \cdot u^{n-1} \cdot u'(x)$. Dalam jawaban tersebut sudah terlihat jika siswa sudah mempunyai pengalaman mengerjakan sebelumnya. Sedangkan pada urutan ketiga siswa memenuhi

indikator AS2. Hal ini dapat dijadikan bukti bahwasanya subjek S6 mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru yang diperolehnya dengan struktur skema yang ada dalam diri siswa. Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan S6 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S6.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S6 : *Ini ditentukan dulu "u" nya yaitu $2 + 3x^2$ kemudian "u" diturunkan menjadi $6x$. Kemudian dikerjakan dengan rumus $f'(x) = n \cdot u(x)^{n-1} \cdot u'(x)$. Lalu itu tinggal dimasukkan ke rumus.* S6W2-1 (AS1)
- P : *Oh begitu. Kamu sudah yakin dengan jawabanmu?*
- S6 : *Sudah Bu. Saya sudah sering mengerjakan soal seperti ini dan saya sudah menghitungnya dengan teliti* S6W2-2 (AS1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S6 : *Tidak Bu. Kan di buku sudah ada rumusnya*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S6 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S6W2-1). Pada urutan pertama dan kedua siswa menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan.

Kesimpulan dari subjek S6 jawaban nomor 2 adalah subjek S6 melakukan proses berpikir dengan asimilasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa siswa mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

c) Nomor 3

③ $f(x) = \frac{(1-x)^2}{(2x+3)^2}$ $u(x) = a^2 - 2ab + b^2$
 $u'(x) = 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot x + x^2$
 $u'(x) = 1 - 2x + x^2$

$f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2}$ S6T3-1 (AK2)

$= \frac{(1-2x+x^2)(2x+3) - (1^2-2x+x^2)2}{(2x+3)^2}$ S6T3-2 (AS1)

$= \frac{-4x-6+2x^2+3x - (2-4x+2x^2)}{(2x+3)^2}$ S6T3-3 (AK2)

$= \frac{-4x-6+2x^2+3x-2+4x-2x^2}{(2x+3)^2}$ S6T3-4 (AK2)

$= \frac{-8+32x}{(2x+3)^2}$ S6T3-5 (AK2)

Gambar 4.18 Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek S6

Berdasarkan hasil pengerjaan subjek S6 pada nomor 3 tersebut terlihat bahwa siswa tersebut tidak mampu menyelesaikan soalnya dengan benar dalam perhitungan. Pada urutan pertama subjek S6 sudah memenuhi indikator AK2 yang ditunjukkan dengan proses menentukan $u(x), u'(x), v(x), v'(x)$, siswa salah dalam menentukan $u'(x)$ sehingga hal tersebut berdampak pada proses perhitungan selanjutnya. Pada urutan kedua subjek S6 sudah memenuhi indikator AS1 karena subjek S6 mampu menuliskan konsep turunan dengan benar. Pada urutan ketiga sampai kelima subjek S6 memenuhi indikator akomodasi, dikarenakan proses awal yang sudah salah maka seterusnya sampai akhir tetap salah.

Selanjutnya peneliti akan melakukan wawancara dengan subjek S6 berdasarkan indikator teori Piaget terkait hasil jawabannya untuk mengetahui proses berpikir apa yang terjadi pada subjek S6.

- P : *Coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban ini?*
- S6 : *Ini ditentukan dulu “u” dan “v” nya dulu kemudian keduanya diturunkan kemudian dimasukkan ke rumus $f'(x) = \frac{u'v-uv'}{v^2}$* S6W3-1 (AS1)
- P : *Coba tunjukkan mana yang menjadi u dan mana yang menjadi v beserta turunannya.*
- S6 : *Ini u nya yang $(1-x)^2$ kemudian dijabarkan menjadi $1-2x+x^2$. Kemudian u diturunkan menjadi $-2+x$. Selanjutnya yang menjadi v adalah $2x+3$, lalu diturunkan menjadi 2. terus tinggal memasukkan ke dalam rumus.* S6W3-2 (AS1)
- P : *Kamu yakin u', v' nya sudah benar?*
- S6 : *Emm sebenarnya kurang yakin Bu. Saya sedikit lupa.* S6W3-3 (AK2)
- P : *Kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?*
- S6 : *Sudah Bu. Tapi bentuknya tidak seperti ini.* S6W3-4 (AK1)
- P : *Kira-kira ada cara lain apa tidak?*
- S6 : *Setahu saya tidak ada Bu karena sudah ditentukan rumusnya.*

Berdasarkan petikan wawancara diatas terlihat subjek S6 mampu memberikan penjelasan tentang bagaimana proses menyelesaikan persoalan yang diberikan (S6W3-1) meskipun perhitungannya salah. Pada urutan pertama dan kedua subjek S6 menjelaskan caranya memperoleh jawaban yang itu memenuhi indikator AS1 karena siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan. Pada urutan ketiga subjek S6 memenuhi indikator AK2 karena siswa masih menyesuaikan skema baru dengan skema lama. Pada uruta keempat subjek S6 memenuhi AK1 karena soal itu tidak sesuai dengan pengalaman siswa.

Kesimpulan dari subjek S6 jawaban nomor 3 adalah subjek S6 melakukan proses berpikir dengan akomodasi. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa dan didukung dengan petikan wawancara diatas yang membuktikan bahwa subjek S6 tidak mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan dan siswa tidak mampu menyesuaikan pengalaman-pengalaman baru dengan pengalaman lama yang sudah ada dalam diri siswa.

Kesimpulan dari keenam subjek diatas penulis cantumkan pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Kesimpulan Proses Berpikir Subjek

No	Kode Siswa	Nomor 1			Nomor 2			Nomor 3		
		Asimilasi	Akomodasi	Ekuilibrasi	asimilasi	akomodasi	ekuilibrasi	Asimilasi	Akomodasi	ekuilibrasi
1	S1	√	-	-	√	-	-	√	-	-
2	S2	√	-	-	√	-	-	√	-	-
3	S3	√	-	-	√	-	-	-	√	-
4	S4	√	-	-	√	-	-	-	√	-
5	S5	-	√	-	√	-	-	-	√	-
6	S6	-	√	-	√	-	-	-	√	-

C. Temuan Penelitian

Berdasarkan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh peneliti, peneliti mendapatkan temuan dalam penelitian ini. Peneliti menemukan beberapa hal yang menarik dan peneliti menyebutnya sebagai temuan penelitian.

1. Proses Berpikir Siswa Berkemampuan Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Materi Turunan di Kelas XI MA Darul Huda Wonodadi Blitar

Untuk soal nomor 1 kedua subjek yang mewakili kategori tinggi yaitu subjek S1 dan subjek S2 dapat menyelesaikan soal dengan baik. Dalam petikan wawancara kedua subjek juga sudah memenuhi indikator asimilasi. Untuk soal nomor 2 kedua subjek juga sudah menyelesaikan soal dengan baik dan benar. Juga untuk soal nomor 3 kedua subjek sudah menyelesaikan soal dengan baik dan benar.

Jadi dapat disimpulkan untuk siswa yang memiliki kemampuan tinggi melakukan proses berpikir secara asimilasi. Dikarenakan kedua subjek sudah memenuhi indikator asimilasi yang sudah ditentukan sebelumnya

2. Proses Berpikir Siswa Berkemampuan Sedang dalam Menyelesaikan Soal Materi Turunan di Kelas XI MA Darul Huda Wonodadi Blitar

Untuk soal nomor 1 kedua subjek yang mewakili kategori sedang yaitu subjek S3 dan subjek S4 dapat menyelesaikan soal dengan baik. Dalam petikan wawancara kedua subjek juga sudah memenuhi indikator asimilasi. Untuk soal nomor 2 kedua subjek juga sudah menyelesaikan soal dengan baik dan benar. Namun untuk soal nomor 3 kedua subjek tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar. Subjek S3 dari awal proses menentukan $u'(x)$ sudah salah sehingga prosesnya sampai ke bawah tetap salah meskipun disini subjek S3 sudah menuliskan konsepnya dengan benar namun hasil akhirnya tetap salah. Subjek S4 dari awal sudah benar, menuliskan konsepnya juga sudah benar. Namun pada saat memasukkan angkanya subjek S4 salah sehingga hasil akhirnya salah.

Jadi dapat disimpulkan untuk siswa yang memiliki kemampuan sedang terjadi proses berpikir secara asimilasi dan akomodasi tetapi lebih dominan

asimilasi. Dikarenakan kedua subjek sudah memenuhi indikator asimilasi dan akomodasi yang sudah ditentukan sebelumnya

3. Proses Berpikir Siswa Berkemampuan Rendah dalam Menyelesaikan Soal Materi Turunan di Kelas XI MA Darul Huda Wonodadi Blitar

Untuk soal nomor 1 kedua subjek yang mewakili kategori rendah yaitu subjek S5 dan subjek S6 tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik. Subjek S5 pada saat proses awal merubah bentuk sudah benar, namun pada saat menurunkan fungsi terjadi kesalahan. Subjek S6 dari awal proses pengerjakan soal sudah mengalami kesalahan sehingga hasil akhirnya pun menjadi salah. Untuk soal nomor 2 kedua subjek sudah menyelesaikan soal dengan baik dan benar. Untuk soal nomor 3 kedua subjek tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar. Subjek S3 dari awal proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$ sudah salah sehingga prosesnya sampai ke bawah tetap salah meskipun disini subjek S3 sudah menuliskan konsepnya dengan benar namun hasil akhirnya tetap salah. Subjek S4 dari awal proses menentukan $u(x)$ dan $u'(x)$ sudah salah sehingga prosesnya sampai ke bawah tetap salah meskipun disini subjek S4 sudah menuliskan konsepnya dengan benar namun hasil akhirnya tetap salah.

Jadi dapat disimpulkan untuk siswa yang memiliki kemampuan rendah terjadi proses berpikir secara asimilasi dan akomodasi tetapi lebih dominan akomodasi. Dikarenakan kedua subjek sudah memenuhi indikator asimilasi dan akomodasi yang sudah ditentukan sebelumnya