

# KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DALAM PEMECAHAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT Edisi Revisi

*by* Novia Dwi Rahmwati

---

**Submission date:** 17-Apr-2023 09:29AM (UTC-0400)

**Submission ID:** 2067193219

**File name:** INGGI\_DALAM\_PEMECAHAN\_MASALAH\_FUNGSI\_PEMBANGKIT\_Edisi\_Revisi.pdf (4.81M)

**Word count:** 23367

**Character count:** 142239



Novia Dwi Rahmawati, dkk

**KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI  
DALAM  
PEMECAHAN MASALAH  
FUNGSI PEMBANGKIT**

**EDISI REVISI 2021**

Penerbit:  
LPPM UNHAS  
TEBUIRENG JOMBANG



**EDISI REVISI 2021**

**11**  
**KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI**  
**DALAM PEMECAHAN MASALAH**  
**FUNGSI PEMBANGKIT**

**Novia Dwi Rahmawati, dkk**

Penerbit,



**LPPM UNHASY TEBUIRENG JOMBANG**

**2021**

# KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DALAM PEMECAHAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT

**ISBN: 978-623-7872-80-1**

5

Hak Cipta pada Penulis,

Hak penerbitan pada LPPM Unhasy Tebuireng Jombang. Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit LPPM Unhasy Tebuireng Jombang.

## Penulis:

18

Novia Dwi Rahmawati, S.Si., M. Pd

Gunanto Amintoko, S.Si., M. Pd

Dr. Siti Faizah, M. Pd

## Editor:

18

Iesyah Rodliyah, S.Si., M. Pd

## Layout

Gunanto Amintoko S.Si., M. Pd

## Desain Sampul:

Novia Dwi Rahmawati, S.Si., M. Pd



5

## Penerbit:

### LPPM UNHASY Tebuireng Jombang

Jl. Irian Jaya No. 55 Tebuireng, Diwek, Jombang, Jawa Timur Gedung B UNHASY

Lt.1, Telp: (0321) 861719 E-mail: [lppm.unhasy@gmail.com](mailto:lppm.unhasy@gmail.com)

<http://www.lppm.unhasy.ac.id>.

### Anggota IKAPI Jawa Timur

**No. Anggota 290/ALB/JTI/2021**

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan 2 Edisi Revisi, Agustus 2021

## KATA PENGANTAR

---

Kualitas pengembangan penelitian menjadikan manusia yang berkualitas tinggi, maju, dan berkarakter sehingga terciptalah kesejahteraan bagi bangsa Indonesia. Sebagai putra bangsa yang sekarang sedang menempuh studi di Hungary, saya akan berpartisipasi dalam menciptakan inovasi-inovasi baru dalam penelitian. Dengan memiliki pengalaman penelitian diluar negeri akan memotivasi saya dan rekan sesama dosen untuk terus meneliti dan belajar hal-hal baru. Buku karya rekan sejawat saya ini hasil dari penelitian layak untuk dibaca mahasiswa sebagai bahan ajar. Karena dengan adanya perbedaan jenis soal yang dikerjakan mahasiswa dapat mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam materi Fungsi pembangkit.

Semoga buku ini dapat menjadi inspirasi bagi pembaca untuk melakukan yang lebih baik terutama dalam melakukan analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan menggunakan indikator kemampuan analisis, evaluasi, kreasi, dan logika penalaran.

**Suherman**  
**Asistent Profesor Zegeth University**

## PRAKATA

---

---

Alhamdulillah.... Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat-Nya, sehingga buku ajar matematika diskrit untuk perguruan tinggi khususnya untuk program studi pendidikan matematika ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada buku ajar ini khusus membahas tentang materi fungsi pembangkit. Materi ini merupakan salah satu materi wajib yang dipelajari dalam matematika diskrit setelah mempelajari materi tentang deret kuasa. Di samping itu pula, buku ini juga membahas tentang kemampuan berpikir yang seharusnya dimiliki oleh mahasiswa dan dosen. Adapun kemampuan berpikir yang harus dimiliki oleh seseorang untuk menyelesaikan masalah fungsi pembangkit adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Tujuan disusunnya buku ajar ini adalah untuk membantu mahasiswa dan dosen agar dapat memahami konsep fungsi pembangkit berdasarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh mahasiswa. Pada buku ajar ini memuat beberapa komponen utama, diantaranya kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan dan materi prasyarat sebelum mempelajari materi fungsi pembangkit, fungsi pembangkit dan implementasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah fungsi pembangkit. Buku ajar ini merupakan buku ajar terbitan edisi pertama yang tentunya masih perlu disempurnakan. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat kami harapkan untuk kesempurnaan buku ajar ini.

Semoga buku ajar ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan siapa saja yang menggunakannya untuk kemajuan pendidikan di Universitas Hasyim Asy'ari (UNHASY) Tebuireng Jombang khususnya dan kemajuan pendidikan di Indonesia pada umumnya.

Jombang, 25 Agustus 2021

Tim Penyusun

~ iv ~

KATA PENGANTAR .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Tujuan Pembelajaran .....	1
B. Kemampuan Yang Menjadi Prasyarat Mahasiswa .....	46
<b>BAB 2 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi</b> .....	<b>3</b>
A. Tujuan Pembelajaran .....	3
B. Materi.....	3
C. Rangkuman .....	3
D. Latihan Soal.....	5
<b>BAB 3 Fungsi Pembangkit</b> .....	<b>5</b>
A. Tujuan Pembelajaran .....	5
B. Materi.....	5
C. Rangkuman .....	5
D. Latihan Soal.....	5
<b>BAB 4 Pemecahan Masalah</b> .....	<b>7</b>
A. Tujuan Pembelajaran .....	7
B. Materi.....	7
C. Rangkuman .....	7
D. Latihan Soal.....	8
<b>BAB 5 Kategori Skor Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa</b> ...	<b>9</b>
A. Tujuan Pembelajaran .....	9
B. Materi.....	9
C. Rangkuman .....	9
D. Latihan Soal.....	9
<b>BAB 6 Implementasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa dengan Kemampuan Tinggi dalam Pemecahan Masalah Fungsi Pembangkit pada Mata Kuliah Matematika Disrit</b> .....	<b>11</b>
A. Tujuan Pembelajaran .....	11
B. Materi.....	11
C. Rangkuman .....	11

	<b>8</b>	
<b>BAB 7 Implementasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa</b>		
dengan Kemampuan Sedang dalam Pemecahan Masalah Fungsi		<b>5</b>
Pembangkit pada Mata Kuliah Matematika Disrit.....		11
<b>A. Tujuan Pembelajaran.....</b>		11
<b>B. Materi .....</b>		11
<b>C. Rangkuman.....</b>	<b>8</b>	11
<b>BAB 8 Implementasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa</b>		
dengan Kemampuan Rendah dalam Pemecahan Masalah Fungsi		<b>5</b>
Pembangkit pada Mata Kuliah Matematika Disrit.....		11
<b>A. Tujuan Pembelajaran.....</b>		11
<b>B. Materi .....</b>		11
<b>5 C. Rangkuman.....</b>		11
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		15
<b>GLOSARIUM.....</b>		16
<b>INDEKS .....</b>		17
<b>HASIL SCANNING SIMILARITY .....</b>		18
<b>KOMENTAR REVIEWER.....</b>		19
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>		20



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Tujuan Pembelajaran

12

Pembelajaran ini di khususkan untuk mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah matematika diskrit. Pada mata kuliah matematika diskrit mahasiswa di tuntut melakukan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah, khususnya pada materi fungsi pembangkit. Matematika diskrit merupakan mata kuliah yang membahas tentang masalah kombinatorik, sehingga di dalamnya juga membahas materi peluang dan materi pada matematika diskrit lainnya.

### B. Kemampuan Yang Menjadi Prasyarat Mahasiswa

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang berisi tentang permasalahan-permasalahan. Permasalahan dalam matematika dapat juga disebut dengan soal. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika menuntut mahasiswa memiliki kemampuan berpikir, karena materi yang dipelajari dalam matematika saling terkait antara materi yang sedang dipelajari dengan materi sebelumnya. Permasalahan (soal) dalam matematika mempunyai bentuk yang bervariasi. Banyak kasus ditemui mahasiswa sering bingung bahkan tidak bisa menyelesaikan soal yang mempunyai bentuk berbeda dengan contoh yang ada dibuku atau materi yang diterima. Adanya perbedaan jenis soal yang dikerjakan mahasiswa dengan contoh soal yang diterima sehingga membuat mahasiswa harus mampu melakukan berpikir tingkat tinggi. Hal ini disebabkan karena dengan berpikir tinggi dapat diketahui kemampuan mahasiswa dalam melakukan analisis, evaluasi, dan kreasi terhadap soal tersebut. Salah satu bidang kajian yang ada dalam matematika adalah matematika diskrit. Matematika diskrit merupakan bidang kajian matematika yang membahas tentang masalah

kombinatorial dan kaidah pencacahan. Salah satu materi yang terdapat dalam matematika diskrit adalah tentang fungsi pembangkit. Materi prasyarat yang harus di kaji oleh mahasiswa sebelum mengkaji Deret

kuasa dapat berupa deret tak hingga yang berbentuk  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  sedemikian hingga deret kuasa ini konvergen untuk setiap  $x$  dengan  $|x| < R$ , maka  $R$  disebut radius kekonvergenan. Adakalanya suatu deret kuasa tidak konvergen untuk semua nilai  $x (x \neq 0)$  dan dikatakan deret tersebut divergen. Perlu dicatat, dalam banyak hal kelak kita tidak tertarik dengan kekonvergenan deret kuasa, tapi kita tertarik dengan koefisien-koefisien dari  $x^n$  dengan kata lain kita pandang

$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  sebagai sebuah ekspresi formal saja. Deret kuasa yang demikian kita sebut dengan deret kuasa formal.

Jika kita berbicara tentang deret kuasa, maka kita juga akan berbicara tentang deret taylor

Deret taylor fungsi  $f(x)$  disekitar  $x = 0$  adalah :

$$\begin{aligned} f(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} f^{(n)}(0) \frac{x^n}{n!} \\ &= f(0) + f^{(1)}(0) x + f^{(2)}(0) \frac{x^2}{2!} \end{aligned}$$

Contoh :

Carilah deret taylor dari fungsi  $f(x) = e^x$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} f(x) &= e^x \rightarrow f(0) = e^0 = 1 \\ f^{(1)}(x) &= e^x \rightarrow f^{(1)}(0) = e^0 = 1 \\ f^{(2)}(x) &= e^x \rightarrow f^{(2)}(0) = e^0 = 1 \\ &\vdots \\ &: f^{(n)}(0) = 1 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh :

$$e^x \approx \sum_{n=0}^{\infty} 1 \frac{x^n}{n!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

## BAB 2

39

### KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

#### A. Tujuan Pembelajaran

39

Setelah mempelajari materi kemampuan berpikir tingkat tinggi ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan level tinggi, sedang dan rendah.

#### B. Materi

12

Berpikir diartikan menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu atau menimbang-nimbang dalam ingatan. Dalam bentuk kata kerja “memikirkan” diartikan mencari upaya untuk menyelesaikan sesuatu dengan menggunakan akal budi. Berpikir juga sering diartikan sebagai aktivitas mental yang terjadi di dalam otak dalam rangka mengingat, memahami, mencari atau membuat cara, menganalisis, mensintesis masalah dalam rangka menyelesaikannya (Subanji, 2011). Berpikir adalah memanipulasi atau mengelola dan mentransformasikan informasi dalam memori (Santrock, 2011). Hal ini sering dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar, dan berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah.

Terdapat beberapa kemampuan berpikir, salah satunya adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan analisis, evaluasi, dan kreasi. Menurut Moore & Stanley (2010), kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan tiga aspek terakhir dari taksonomi bloom yang terdiri dari analisis, evaluasi, dan kreasi. Sedangkan Bookhart (2010) mengidentifikasi empat indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), kreasi (*creation*) dan kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*). Indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1. Indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi**

45 Komponen Kemampuan berpikir tingkat tinggi	Indikator Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam Memecahkan masalah
Analisis ( <i>analysis</i> ),	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi ide<sup>4</sup> utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat.</li> <li>2. Memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat.</li> <li>3. Memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat.</li> </ol>
Evaluasi ( <i>evaluation</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat.</li> <li>2. Mengkritisi argumen dengan tepat pada soal.</li> <li>3. Melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal.</li> </ol>
Kreasi ( <i>creation</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat.</li> <li>2. Merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan</li> </ol>

	<p>ditanya pada soal.</p> <p>3. Membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal.</p>
Logika dan penalaran ( <i>logic and reasoning</i> )	<p>1. Menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal.</p>

Dari empat kriteria tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut dapat diklasifikasikan menjadi 3, yakni kemampuan berpikir tingkat tinggi level tinggi, kemampuan berpikir tingkat tinggi level sedang, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi level rendah. Pengklasifikasian tersebut didasarkan pada hasil penskoran yang dilakukan kepada siswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit.

### C. Rangkuman

Kemampuan berpikir tingkat tinggi diukur dengan 4 indikator yaitu analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), kreasi (*creation*), dan kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*) dengan klasifikasi kemampuan berpikir tingkat tinggi level tinggi, kemampuan berpikir tingkat tinggi level sedang, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi level rendah

### D. Latihan Soal

- Jelaskan tiga aspek terakhir dari taksonomi bloom yang terdiri dari analisis, evaluasi, dan kreasi!
- Jelaskan kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*) dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi!

## BAB 3

### FUNGSI PEMBANGKIT

62

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi fungsi pembangkit diharapkan mahasiswa dapat memahami tentang fungsi pembangkit.

#### B. Materi

Definisi fungsi pembangkit:

Missal  $(a_n) = (a_0, a_1, a_2, \dots)$  adalah suatu barisan bilangan real.

Fungsi pembangkit dibagi menjadi dua macam, yakni:

40

1. Fungsi Pembangkit Biasa (FPB) dari barisan  $(a_n)$  di definisikan sebagai berikut:

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \dots$$

2. Fungsi pembangkit eksponensial (FPE) dari  $(a_n)$  di definisikan sebagai berikut:

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Contoh :

Berikan barisan  $(a_n)$  dengan  $a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4 \end{cases}$  untuk  $n \in \mathbb{R}$

Tentukan :

- a. FPB  $(a_n)$
- b. FPE  $(a_n)$

Penyelesaian :

a. Berdasarkan definisi FPB dari  $(a_n)$  adalah :

$$\begin{aligned}P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \\&= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n \\&= \sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n \\&= 0 + x + 2x^2 + 3x^2 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n\end{aligned}$$

Berdasarkan definisi sebelumnya diperoleh :

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

Diferensialkan kedua ruas terhadap  $x$

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas dengan  $x$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

Diferensialkan kedua ruas terhadap  $x$

$$\frac{1(1-x)^2 - x \cdot 2(1-x)(-1)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{(1-x) + 2x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{1+x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas dengan  $x$

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

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 4x^2 + 9x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2 - 9x^3$$

FPB dari  $(a_n)$  adalah

$$\begin{aligned} P(x) &= x + 2x^2 + 3x^3 + \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2 - 9x^3 \\ &= -2x^2 - 6x^3 + \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} \end{aligned}$$

b. Berdasarkan definisi FPE dari  $(a_n)$  adalah :

$$\begin{aligned} P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^3 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ &= 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + 3 \frac{x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \end{aligned}$$

Berdasarkan definisi sebelumnya maka diperoleh:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$



Diferensialkan kedua ruas maka diperoleh

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!}$$

Kalikan kedua ruas dikalikan dengan  $x$  sehingga diperoleh

$$xe^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

Diferensialkan kedua ruas terhadap  $x$

$$e^x + xe^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^{n-1}}{n!}$$

Kalikan kedua ruas dengan  $x$

$$xe^x + x^2e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

$$e^x(x + x^2) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

Sehingga  $e^x(x + x^2) = 0 + x + 4 \frac{x^2}{2!} + 9 \frac{x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} = e^x(x + x^2) - x - 4 \frac{x^2}{2!} - 9 \frac{x^3}{3!}$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} = e^x(x + x^2) - x - 2x^2 - \frac{3}{2}x^3$$

Sehingga FPE dari  $(a_n)$  adalah

$$\begin{aligned} P(x) &= x + x^2 + e^x(x + x^2) - x - 2x^2 \\ &= -x^2 + e^x(x + x^2) \end{aligned}$$

Dari contoh soal diatas tentang FPB dan FPE dapat diketahui bahwa keduanya saling terkait, sehingga mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan soal yang terkait dengan fungsi pembangkit.

### C. Rangkuman

Masalah tentang fungsi pembangkit sangat erat kaitannya dengan deret kuasa atau deret taylor, karena dari definisi deret taylor dapat diperoleh definisi fungsi pembangkit untuk menyelesaikan masalah fungsi pembangkit biasa (FPB) dan fungsi pembangkit eksponensial (FPE). Oleh karena itu, dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit diperlukan kemampuan berpikir yang tidak seperti menyelesaikan masalah matematika yang lain. Mahasiswa perlu memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*) untuk menyelesaikan masalah fungsi pembangkit.

### D. Latihan Soal

1. Tulis Fungsi Pembangkit Biasa dari Barisan  $(0,0,0,1,1,1,1,\dots)$  dan sederhakanlah!
2. Tulis Fungsi Pembangkit Eksponensial dari Barisan  $(3,3,3,3,\dots)$  !

## BAB 4

### PEMECAHAN MASALAH

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pemecahan masalah diharapkan mahasiswa dapat memecahkan soal dengan baik terkait materi Fungsi pembangkit.

#### B. Materi

Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan pendekatan pembelajaran yang merangsang siswa untuk mau berpikir, menganalisa suatu permasalahan sehingga dapat menentukan pemecahannya (Rahmawati, 2015). Menurut Cooney (dalam Noer, 2010), "Pemecahan masalah merupakan proses menerima masalah dan berusaha mencari solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut". Untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan kemampuan siswa dalam berpikir, bernalar, memprediksi, dan mencari solusi dari masalah yang diberikan. Polya (dalam Rahmawati, 2015) mengemukakan suatu tahapan dalam memecahkan masalah, yaitu (1) memahami masalah, (2) membuat rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan pemecahan masalah, dan (4) memeriksa kembali hasil pemecahan masalah yang diperoleh.

#### C. Rangkuman

Pemecahan masalah (*problem solving*) merangsang mahasiswa untuk berpikir, menganalisa suatu permasalahan sehingga dapat menentukan pemecahannya. Untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan kemampuan mahasiswa dalam berpikir, bernalar, memprediksi, dan mencari solusi dari masalah yang diberikan.

#### D. Latihan Soal

1. Jelaskan 4 tahapan pemecahan masalah Polya!

## 39

# BAB 5

## KATEGORI SKOR KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA

### A. Tujuan Pembelajaran

63

Setelah mempelajari materi kategori skor kemampuan berpikir tingkat tinggi diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan level kemampuan berpikir tingkat tingginya.

### B. Materi

17

Skor kemampuan berpikir tingkat tinggi dari masing-masing mahasiswa merupakan jumlah skor yang diperoleh sesuai dengan banyaknya reaksi terhadap soal/masalah yang tampak pada saat menyelesaikan soal tes dan wawancara. Nilai maksimum adalah skor tertinggi 30 dari penilaian setiap kemampuan berpikir tingkat tinggi (skor 30 (dapat dilihat pada lampiran 1)) dikalikan dengan banyak soal tes (2 butir soal), Nilai maksimumnya adalah  $30 \times 2 = 60$  sedangkan nilai minimum adalah skor terendah 10 dari penilaian setiap kemampuan berpikir tingkat tinggi (skor 10 (dapat dilihat pada lampiran 1)) dikalikan dengan banyak soal tes (2 butir soal), nilai minimumnya adalah  $10 \times 2 = 20$ . Sehingga jangkauan data kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa adalah  $60 - 20 = 40$ , peneliti membagi jangkauan data menjadi 3 bagian, dengan interval kelas 15 sehingga diperoleh interval kelas terendah, sedang dan tertinggi secara berurutan mencerminkan kategori mahasiswa kemampuan berpikir tingkat tinggi level rendah, sedang dan tinggi. Dikarenakan interval kelasnya 15 supaya bisa melihat perbandingan antar kelasnya dengan menggunakan frekuensi, sehingga skor 60 menjadi 62. Berikut Kategori tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa yang disajikan pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2** Kategori Skor Kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa

No	Skor	Kategori
1	$20 \leq \text{skor} \leq 34$	Rendah
2	$34 \leq \text{skor} \leq 48$	Sedang
3	$48 \leq \text{skor} \leq 62$	Tinggi

### C. Rangkuman

Skor kemampuan berpikir tingkat tinggi dari masing-masing mahasiswa merupakan jumlah skor yang diperoleh sesuai dengan banyaknya reaksi terhadap soal/masalah yang tampak pada saat menyelesaikan soal tes dan wawancara

### D. Evaluasi

Dengan mengetahui cara menghitung skor kemampuan berpikir tingkat tinggi dan dapat mengkategorikannya maka mahasiswa akan terus melatih kemampuan berpikir kemampuan berpikir tingkat tingginya. Sehingga akan signifikan untuk mencapai skor dari kategori rendah menuju sedang dan dari skor kategori sedang menuju tinggi secara signifikan.

## BAB 6

# IMPLEMENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA DENGAN KEMAMPUAN TINGGI DALAM MEMECAHKAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT PADA MATA KULIAH MATEMATIKA DISKRIT

### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi implementasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kemampuan tinggi dalam memecahkan masalah diharapkan mahasiswa dapat memahami level kemampuan berpikir tingkat tinggi.

### B. Materi

#### 1. Mahasiswa QA (mahasiswa dengan kemampuan tinggi)

##### a) Hasil Wawancara Pertama

Dalam mengerjakan soal bagian (a) kemampuan analisis, mahasiswa QA mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11- 03 :Informasi apa yang anda peroleh !

QA11 - 03 :Disini ada petunjuk pengerjaan, dan disuruh melakukan pengecekan terlebih dahulu kebenaran soal. Kemudian menyelesaikan dengan mengacu pada tahapan pengecekan, lalu menulis semua kemungkinan proses pengerjaan beserta alasannya.

P11 - 04 :Okay, informasi lainnya apa ?

QA11 - 04 :Disini informasinya, soalnya "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya  $n$ , dengan

syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat lebih dari sama dengan 3 untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 05 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

QA11 - 05 :Disini belum benar, karena  $n$  nya masih berulang.

P11 - 06 :Jadi menurut anda, ada berapa kemungkinan kebenarannya?

QA11 - 06 :ada 2 kemungkinan, yaitu 44 kemungkinan pertama  $n$  dengan syarat lebih besar dari sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2, dan anggota selanjutnya  $n^2$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 3.

P11 - 07 :Selanjutnya ?

QA11 - 07 :Kemungkinan kedua, suatu barisan  $(a_n)$  dengan anggotanya  $n$  dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, anggota selanjutnya  $n^2$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 4.

1. $a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 3 \end{cases}$ untuk $n \in \mathbb{R}$
↳ Soal yang di berikan belum benar, karena $n$ tidak boleh berulang
Kemungkinan:
1. $a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 2 \\ n^2, & n \geq 3 \end{cases}$ untuk $n \in \mathbb{R}$
kemungkinan pertama benar karena tidak ada $n$ yang berulang
2. $a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4 \end{cases}$ untuk $n \in \mathbb{R}$
kemungkinan kedua juga benar karena $n$ -nya tidak berulang.

Mahasiswa QA tersebut juga mampu memberika  $n$  persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 08 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

QA11 - 08 : Iya (*sambil mengangguk dan terdiam sebentar*).

Mahasiswa QA dalam hal kemampuan evaluasi mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 10: Berdasarkan yang diketahui? Bagaimana proses pengerjaannya?

QA11 - 10: Kan yang pertama menurunkan dari rumus fungsi pembangkit biasanya..” yaitu sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$

P11 - 11 : Selanjutnya?

QA11 - 11 : Disini tadi kan batasnya ada 2 untuk  $n$  nya,

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n$$

Kemudian kedua ruas dideferensialkan terhadap  $x$  lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$ , setelah itu dicari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$ .

Saya akan menggunakan kemungkinan pertama.
a) FPB: $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$
$= \sum_{n=0}^2 a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n$
$= 0 + x + 2x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$
Make:

Mahasiswa QA tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 12 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

QA11 - 12 : Yakin



Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 13 :Sekarang anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

QA1 - 13 : Ehm.. (*Berpikir sejenak*)

P11 - 14 :Tadi kan sudah menuliskan ini (*sambil menunjuk lembar jawaban mahasiswi*)

QA)

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n$$

setelah anda menuliskan nilai

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

maka langkah selanjutnya apa?

QA11 - 14 : Mencari nilai

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

(*Mahasiswi QA sudah mampu membuat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal*)

Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut **7** merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa

QA:

P11 - 15 : Dapatkah anda **2** membuat kaitan antara hal yang **diketahui** dengan apa yang **ditanyakan**? berikan penjelasan anda!

QA11 - 15 : Setelah membenarkan apa yang telah saya dapatkan dari informasi, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPB dari barisan ( $a_n$ )

P11 - 16 :Yakin dengan jawaban anda

QA11 - 16 :Yakin

Mahasiswa QA tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 17 : Sekarang mba Yuyun uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!

QA11 - 17 : Untuk mencari nilai

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

maka yang pertama saya gunakan ... emm (*berpikir sejenak*)

P11 - 18 : Bagaimana ?

QA11 - 18 : Menggunakan deret taylor

P11 - 19 : Maksudnya menggunakan formula deret taylor kah?

QA11 - 19 : Iya bu, formula deret taylor 2.1.2

P11 - 20 : Setelah itu langkah mba yuyun selanjutnya?

QA11 - 20 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$

P11 - 21 : Didapatkan berapa nilainya ?

QA11 - 21 : Untuk mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

Lalu untuk kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

P11 - 22 : Setelah itu maka langkah selanjutnya ?

QA11 - 22 : Melakukan pendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$  lagi bu

P11 - 23 : Kenapa dilakukan sampai dua kali ?

QA11 - 23 : Itu bu, dengan melakukan pendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$  lagi,

akan

menjawab

dari

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

- P11 - 24 : Setelah itu langkah selanjutnya ?  
QA11 - 24 : Mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$   
P11 - 25 : Yakin dengan langkah-langkah yang anda buat?  
QA11 - 25 : Yakin bu (*sambil mengangguk*)

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$
$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1} \Rightarrow \text{Kedua ruas didiferensialkan thd } x.$$
$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n \Rightarrow \text{Kedua ruas dikalikan dg } x.$$
$$\frac{1(1-x)^2 - x \cdot 2(1-x)^2 \cdot (-1)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1} \Rightarrow \text{didiferensialkan thd } x.$$
$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$
$$\frac{1+x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas dg  $x$ .

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$
$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 4x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$
$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x) - x - 4x^2}{(1-x)^3}$$

Jadi FPB dari  $(a_n)$  adalah:

$$P(x) = x + 2x^2 + \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2$$
$$= -2x^2 + \frac{x(1+x)}{(1-x)^3}$$

Mahasiswa QA dalam hal <sup>3</sup> **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti serta** alasan dan **kejelasan gaya bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti<sup>1</sup> dengan mahasiswa QA:

P11 - 26 : Mba Yuyun, Apakah **langkah-langkah yang** anda **gunakan** **untuk menjawab soal tersebut** sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

QA11 - 26 : Sudah bu

P11 - 27 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

QA11 - 27 : Sudah, setelah membenarkan informasi maka saya mengerjakan sesuai perencanaan pengerjaan. <sup>15</sup>

P11 - 28 : Apakah anda sudah yakin bahwa alasan yang anda sampaikan / tulis<sup>15</sup> sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan ?

QA11 - 28 : Yakin

Dalam mengerjakan soal bagian (b) **kemampuan analisis**,<sup>4</sup> mahasiswa QA mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 30 : Informasi apa yang anda peroleh !

QA11 - 30 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Mahasiswa QA tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 31 : Apakah informasinya yang anda peroleh, diketahuinya cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

QA11 - 31 : Cukup bu, setelah melakukan pembeneran maka diketahuinya digunakan untuk menjawab masalah Kemudian setelah pengecakkan, ada pembeneran menjadi Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, anggota selanjutnya  $n^2$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 4.

Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan evaluasi** mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut mengritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 32 : Lalu berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

QA11 - 32 : Seperti halnya, mencari FPB dari barisan  $(a_n)$ , pertama menurunkan dari rumus fungsi pembangkit eksponensial...

P11 - 33 : Coba anda sebutkan fungsi pembangkit eksponensial!

QA11 - 33 : Sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n \frac{x^n}{n!}$

$$\begin{aligned} \text{FPE} = P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^2 a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ &= 0 + x + \frac{2x^2}{2!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \end{aligned}$$

Mahasiswa QA tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada

soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 34 : Apakah mba yuyun yakin dengan jawaban yang anda berikan?

QA11 - 34 : Yakin

Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 35 : Sekarang mba yuyun, buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

QA11 - 35 : Mencari nilai Selanjutnya,

$$\sum_{n=2}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

Mahasiswa QA tersebut meranca<sup>7</sup> cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 37 :Dapatkah anda<sup>2</sup> membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan?berikan penjelasan!

QA11 - 37 :Proses pengerjaanya sama dengan FPB bu

P11 - 38 :Lalu ?

QA11 - 38 :Setelah membenarkan apa yang telah saya dapatkan dari informasi, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai

Mahasiswa QA tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11-39 :Sekarang uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?<sup>1</sup>

QA11-39 :Yang pertama menurunkan dari rumus fungsi pembangkit eksponensial, lalu dilanjutkan menggunakan formula deret Taylor..

P11- 40 :Formula deret taylor yang mana?

QA11- 40 :Yang 2.1.1

P11 - 41 :Coba anda tunjukkan ?

QA11-41 :Ini

Bu

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

P11- 42 :Selanjutnya?

QA11-42 :Mendefereensialkan terhadap  $x$ , Lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$  dilakukan sebanyak dua kali.

P11-43 :Mengapa dilakukan sebanyak 2 kali untuk mendefereensialkan terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  ?

QA11 - 43 : Untuk menjawab

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 44 : Setelah anda menemukan nilai dari

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

apa yang anda lakukan?

QA11 - 44 : Mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$  (Mahasiswi AQ sudah mampu melakukan kemampuan kreasi dengan baik )

Maka:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!} \rightarrow \text{Diferensialkan thd } x$$

$$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!} \rightarrow \text{Kedua ruas dikali } x$$

$$e^x + x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^{n-1}}{n!} \rightarrow \text{Diferensialkan thd } x$$

Kalikan kedua ruas dg  $x$ :

$$x e^x + x^2 e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

$$e^x(x+x^2) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

$$e^x(x+x^2) = 0 + x + 4 \frac{x^2}{2!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} = e^x(x+x^2) - x - 4 \frac{x^2}{2!}$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} = e^x(x+x^2) - x - 2x^2$$

Jadi FPE dari  $(a_n)$  adalah:

$$P(x) = x + x^2 + e^x(x+x^2) - x - 2x^2$$

$$= -x^2 + e^x(x+x^2)$$

3

Mahasiswa QA dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P11 - 45 :Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

QA11 - 45 : Iya

P11 - 46 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

QA11 - 46 :Sudah, dari pengecekan informasi lalu melakukan pembenaran, penurunan rumus pembangkit eksponensial, dilanjutkan mendiferensialkan terhadap  $x$ , Lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$  dilakukan sebanyak dua kali dan yang terakhir mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

P11 - 47 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!



- QA11 - 47 :Sudah  
 P11 - 48 :Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!  
 QA11 - 48 :Iya, sudah bu.

### b) Hasil Wawancara Kedua

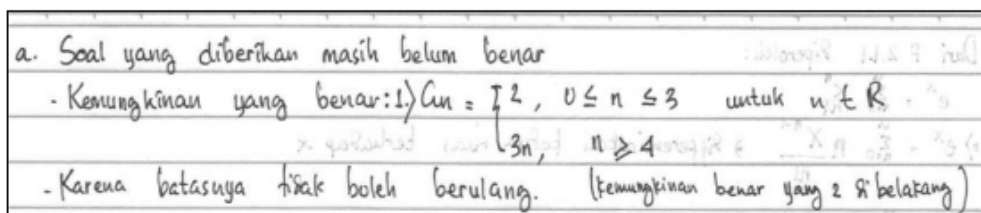
Dalam mengerjakan soal bagian (a) **kemampuan analisis**, mahasiswa QA mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

- P12- 03 :Informasi apa yang anda peroleh !  
 QA12 - 03 :Soalnya masih belum benar. Disini  $n$  nya masih berulang  
 P12 - 04 :Informasi lainnya apa ?  
 QA12 - 04 :“Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya 2, dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

- P12 - 05 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!  
 QA12 - 05 :Karena disini  $n$  nya masih berulang.  
 P12 - 06 :Jadi menurut anda, ada berapa kemungkinan kebenarannya?  
 QA12 - 06 :ada 2 kemungkinan, yaitu kemungkinan pertama  $n$  dengan syarat lebih besar dari sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan anggota selanjutnya  $3n$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 3.  
 P12 - 07 :Kemungkinan keduanya ?  
 QA12- 07 :Kemungkinan kedua, suatu barisan  $(a_n)$  dengan anggotanya  $n$  dengan syarat lebih besar sama dengan 0

dan kurang dari sama dengan 2, anggota selanjutnya  $3n$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 3.



Mahasiswa QA tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12- 08 :Menurut anda, apakah hal yang diketahui **cukup digunakan** untuk menjawab masalah yang ditanyakan? **mengapa?**

QA12 - 08 :Cukup bu

P12 - 09 :Apakah pembenaran terhadap soal, bisa digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan ?

QA12 - 09 : Bisa

Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan evaluasi** mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 10 :Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

QA12 - 10 :Terlebih dahulu menurunkan dari rumus fungsi pembangkit biasanya " yaitu sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$ "

P12 - 11 :Selanjutnya ?

QA12 - 11 :Sebelumnya sudah diketahui batasnya ada 2 untuk  $n$  nya,

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n$$

Kemudian kedua ruas dideferensialkan terhadap  $x$  lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$ , setelah itu dicari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

#FPB dari  $(a_n)$ : Berdasarkan definisi FPB dari  $(a_n)$  adalah:

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^n \rightarrow \text{Menggunakan kemungkinan pertama.}$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} C_n x^n$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

$$= 0 + x + 2x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

Mahasiswa QA tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 12 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?  
 QA12 - 12 : Yakin

Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 13 : Sekarang anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal ?  
 QA12 - 13 : *(Berpikir sejenak)*  
 P12 - 14 : Sebelumnya anda sudah menuliskan rumus ini

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n$$

setelah anda menuliskan nilai

$$\sum_{n=0}^{\infty} 2x^n$$

maka langkah selanjutnya apa?

QA12 - 14 : Mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n x^n$$

Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 15 :Dapatkan anda **membuat kaitan** antara hal yang diketahui dengan apa **yang ditanyakan?** berikan penjelasan anda!

QA12 - 15 :Setelah membenarkan apa yang telah saya dapatkan dari informasi, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

P12 - 16 : Yakin dengan jawaban anda!

QA12 - 16 : Yakin

Mahasiswa QA tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 17 : Sekarang mba Yuyun uraikan dengan jelas **langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!**

QA12 - 17 : Untuk mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

maka saya menggunakan formula deret Taylor

P12 - 18 : Formula deret Taylor berapa?

QA12 - 18 : Formula deret taylor 2.1.2

P12 - 19 : Setelah itu apa langkah anda selanjutnya?

QA12 - 19 : Mendefereensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$

P12 - 20 : Coba anda sebutkan?

QA12 - 20 : Untuk mendefereensialkan kedua ruas dengan  $x$

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^{n-1}$$

selanjutnya kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$

P12 - 21 : Langkah selanjutnya

QA12 - 21 : Melakukan pendefereensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$  lagi bu

P12 - 22 : Jelaskan mengapa dilakukan sampai dua kali?

QA12 - 22 : Dengan melakukan pendiferensialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x lagi, akan menjawab dari

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

P12 - 23 : Setelah itu langkah selajutnya ?

QA12 - 23 : Mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

P12 - 24 : Apakah anda yakin dengan langkah-langkah yang anda buat?

Dari F 2.1.2 diperoleh:

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

$$\rightarrow \frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1} \Rightarrow \text{di differensialkan terhadap } x \text{ kedua ruasnya.}$$

$$\rightarrow \frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n \Rightarrow \text{Kalikan kedua ruas dengan } x$$

$$\frac{x(1-x) - x \cdot 2(1-x)(-1)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1} \Rightarrow \text{di differensialkan terhadap } x \text{ kedua ruasnya.}$$

$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)^2}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{1+x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n \Rightarrow \text{Kalikan kedua ruas dengan } x$$

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 4x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x) - x - 4x^2}{(1-x)^3}$$

\* FPB dari  $C_n$ :

$$P(x) = \frac{x + 2x^2 + x(1+x) - x - 4x^2}{(1-x)^3}$$

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

QA12 - 24 : Yakin bu

3

Mahasiswa QA dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya

bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12- 25 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

QA12 - 25 : Sudah bu

P12 - 26 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

QA12 - 26 : Sudah, setelah membenarkan informasi maka saya mengerjakan sesuai perencanaan pengerjaan

P12 - 27 : Apakah anda sudah yakin bahwa alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan ?

QA12 - 27 : Sudah

Dalam mengerjakan soal bagian (b) kemampuan analisis, mahasiswa QA mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 29 : Informasi apa yang anda peroleh !

QA12 - 29 : "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya 2, dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Mahasiswa QA tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 30 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

QA12 - 30 :Seperti saat mengerjakan FPB dari barisan  $(a_n)$

P12 - 31 : Apakah informasinya yang anda peroleh, diketahuinya cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

QA12 - 31 : Ya bu, sehabis melakukan membenaran terhadap soal maka diketahuinya digunakan untuk menjawab masalah.

Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan evaluasi** mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 32 : Lalu berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

QA12 - 32 : Proses pengerjaannya pertama menurunkan dari rumus fungsi pembangkit eksponensial "Sigma n sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n \frac{x^n}{n!}$ "

Handwritten mathematical derivation showing the generating function  $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n \frac{x^n}{n!}$  and its simplification to  $0 + x + x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$ . The derivation includes the following steps:

$$\begin{aligned} P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} C_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} C_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} C_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ &= 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ &= 0 + x + x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \end{aligned}$$

Mahasiswa QA tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 33 : Apakah sudah yakin dengan jawaban yang anda berikan?

QA12 - 33 : Sudah

Mahasiswa QA dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 34 :Coba anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

QA12 - 34 :Mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 35 :Apakah anda yakin dengan pengerjaan yang telah anda lakukan!

QA12 - 35 : Yakin bu

Selanjutnya, Mahasiswa QA tersebut<sup>7</sup> merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 36 :Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan!

QA12 - 36 :Sesudah membenarkan informasi yang telah saya dapatkan, kemudian menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPE dari barisan ( $a_n$ )

Mahasiswa QA tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12 - 37 :Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

QA12-37 :Langkah pertama penurunan dari rumus fungsi pembangkit eksponensial, selanjutnya menggunakan formula deret Taylor 2.1.1

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 38 :Selanjutnya?

QA12 - 38 :Langkah selanjutnya mendiferensialkan terhadap  $x$ , Lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$  dilakukan sebanyak dua kali.



P12-39 :Setelah anda menemukan nilai dari

$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{3n \cdot x^n}{n!}$$

apa yang anda lakukan?

QA12-39 : Mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

Dari F 2.1.1 diperoleh:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

$\Rightarrow e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{n!} \Rightarrow$  differensialkan kedua ruas terhadap  $x$

$\Rightarrow x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^{n-1}}{n!} \Rightarrow$  Kalikan kedua ruas dengan  $x$

$\Rightarrow x^2 e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 x^{n-1}}{n!} \Rightarrow$  differensialkan kedua ruas terhadap  $x$

$\Rightarrow x e^x + x^2 e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!} \Rightarrow$  Kalikan kedua ruas dengan  $x$

$$e^x(x+x^2) = 0 + x + 4x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!}$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!} = e^x(x+x^2) - x - 2x^2$$

\* FPE dari  $a_n$ :  $x$  gabung ke  $e^x(x+x^2) - x - 2x^2$

$$P(x) = x + x^2 + e^x(x+x^2) - x - 2x^2$$

$$= -x^2 + e^x(x+x^2)$$

Mahasiswa QA dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa QA:

P12-40 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

QA12 - 40 : Iya

P12 - 41 :Apakah langkah yang anda lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

QA12 - 41 :Sudah bu, dari pengecekan informasi lalu melakukan pembenaran, penurunan rumus pembangkit eksponensial, dilanjutkan mendefereensialkan terhadap  $x$ , Lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$  dilakukan sebanyak

dua kali dan yang terakhir mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

- P12 - 42 :Apakah langkah yang anda lakukan sudah benar?  
Berikan penjelasan!
- QA12 - 42 :Sudah
- P12 - 43 :Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!
- QA12 - 43 : Sudah bu.

## 2. Mahasiswa ZM (mahasiswa dengan kemampuan tinggi)

### a) Hasil Wawancara Pertama

Dalam mengerjakan soal bagian (a), **kemampuan analisis** mahasiswa ZM mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P11- 04 :Informasi apa yang anda peroleh dari lembar tugas pertama ini!
- ZM11-04 :Informasinya yaitu "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan selanjutnya anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Selanjutnya, mahasiswa ZM tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P11 - 05 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar?  
Berikan alasan!
- ZM11-05 :Menurut saya seharusnya "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya  $n$ , dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, anggota selanjutnya  $n^2$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 4
- P11-06 :Jadi menurut anda, ada 1 kemungkinan atau 2 kemungkinan?
- ZM11 - 06 : Ada dua kemungkinan

- P11 - 07 : Coba anda sebutkan!
- ZM11 - 07 : Suatu barisan  $(a_n)$  dengan anggotanya  $n$  dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2, dan anggota selanjutnya  $n^2$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 3

$C_n = (0, 1, 2, 3, 4^2, 5^2, 6^2, \dots)$
$a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4 \end{cases}$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P11-08 : Apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? berikan alasannya!
- ZM11 - 08 : Cukup bu, dari pengecekan soal dan melakukan pembenaran untuk menjawab pertanyaan nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan evaluasi** mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P11 - 09 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?
- ZM11-09 : Proses pengerjaannya, dari rumus fungsi pembangkit "sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$ " ,karena dalam barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya  $n$ , dengan syarat lebih besar sama dengan 0 kurang dari sama dengan 3, anggota selanjutnya  $n^2$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 4. maka langkah selanjutnya mencari nilai fungsi pembangkit biasa dengan syarat yang telah disebutkan diatas.

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n$$

selanjutnya kedua ruas dideferensialkan terhadap  $x$  lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$ , setelah itu dicari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 10 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

ZM11 - 10 : Yakin

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 11 : Kalau sudah yakin, sekarang anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

ZM11 - 11 : Setelah mendapatkan nilai

$$\sum_{n=0}^3 n x^n$$

maka dilanjutkan membuat pertanyaan dengan mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 12 : Anda mendapatkan nilai berapa ini

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

ZM11 - 12 :  $0 + x + 2x^2 + 3x^2$

(Mahasiswi ZM sudah mampu membuat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal)

$$\begin{aligned}
 P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \\
 &= \sum_{n=0}^3 a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n \\
 &= \sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n \\
 &= 0 + x + 2x^2 + 3x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut <sup>7</sup> merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 13 : Dapatkah anda <sup>2</sup> membuat kaitan antara hal yang **diketahui** dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

ZM11 - 13 : Emm.. dari informasi yang telah saya dapatkan, dan saya cek ternyata belum benar lalu membenarkannya, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 14 : Selanjutnya, uraikan dengan jelas **langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!** <sup>1</sup>

ZM11 - 14 : Untuk menjawab dari pertanyaan

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

menggunakan teorema 2.1.2

P11 - 15 : Teorema 2.1.2 atau formula deret taylor 2.1.2 ?

ZM11 - 15 : Menggunakan deret taylor formula deret taylor 2.1.2

P11 - 16 : Yakin dengan jawaban anda

ZM11 - 16 : yakin bu

P11 - 17 : Langkah selanjutnya adalah ?

ZM11 - 17 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$

P11 - 18 : Didapatkan berapa nilainya ?

ZM11 - 18 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$  diperoleh nilai

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

Lalu untuk kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

P11 - 19 : Setelah itu maka langkah selanjutnya ?

ZM11 - 19 : Melakukan pendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$ , lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan  $x$  lagi bu

P11 - 20 : Mengapa harus melakukan pendiferensialkan lagi?

ZM11 - 20 : Untuk mencari nilai

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 21 : Berapa hasil dari

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

ZM11 - 21 :

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2 - 9x^3$$

P11 - 22 : Selanjutnya bagaimana langkah anda?

ZM11 - 22 : Mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

*(Mahasiswi ZM sudah mampu melakukan kemampuan kreasi dengan baik )*

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

Didiferensialkan.

$$\frac{d}{dx} \frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

$$\Rightarrow \frac{x \cdot 1 - 1 \cdot (-2x)}{x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot n x^{n-1}$$

$$\frac{x \cdot 2(1-x) \cdot (-1) + 1 \cdot (1-x)^2}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{2x(1-x) + (1-x)^2}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{2x + 1 - x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{1+x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas dg x.

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^n$$

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 3x^2 + 9x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 3x^2 - 9x^3$$

3

Mahasiswa ZM dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

1

P11 - 23 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

ZM11 - 23 : Sudah b

P11 - 24 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

ZM11 - 24 : Sudah benar, setelah membenarkan informasi dilanjutkan mengerjakan sesuai perencanaan pengerjaan.

15

P11 - 25 : Apakah anda sudah yakin bahwa alasan yang anda

sampai 15 / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan ?

ZM11 - 25 : Yakin

$$f(x) = 0 + x + 2x^2 + 3x^3 \rightarrow x - 4x^2 - 9x^3 + \frac{x(1+x)}{(1-x)^2}$$

Dalam mengerjakan soal bagian (b), kemampuan analisis mahasiswa ZM mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat.

Selanjutnya, mahasiswa ZM tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat.

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM.

P11 - 26 : Selanjutnya kita ke penyelesaian FPE dari barisan  $(a_n)$ .

6 apakah informasinya yang anda peroleh, diketahuinya cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

ZM11 - 26: Sudah cukup bu. dari informasi yang telah saya benarkan, maka diketahuinya digunakan untuk menjawab masalah (*subjek ZM sudah mampu melakukan kemampuan analisis dengan baik*)

Mahasiswa ZM dalam hal kemampuan evaluasi mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 27 :Lalu berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

ZM11 - 27 :Dari rumus fungsi pembangkit eksponensial...

P11 - 28 :Coba anda sebutkan fungsi pembangkit eksponensial ya ?

ZM11 - 28 :Sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n \frac{x^n}{n!}$



P11 - 29 :Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

ZM11 - 29 : Mencari nilai ini

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 30 : Sebelumnya anda kan menentukan nilai dari

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

Berapa hasil pengerjaan anda!

ZM11 - 30 :  $0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + 3 \frac{x^3}{3!}$

(Mahasiswi ZM sudah mampu melakukan kemampuan evaluasi dengan baik )

$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a_n x^n}{n!}$
$= \sum_{n=0}^3 \frac{a_n x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} \frac{a_n x^n}{n!}$
<del><math display="block">\sum_{n=0}^3 \frac{a_n x^n}{n!}</math></del>
$= \sum_{n=0}^3 \frac{n x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!}$
$= 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + 3 \frac{x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!}$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 31 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

ZM11 - 31 : Yakin

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 32 : Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

ZM11 - 32 : Setelah mendapatkan nilai

$$\sum_{n=0}^2 nx^n$$

Maka dilanjutkan membuat pertanyaan dengan mencari nilai

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut <sup>7</sup> merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 33 : Dapatkah anda <sup>2</sup> membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan!

ZM11 - 33 : Berdasarkan informasi yang telah saya dapatkan, dan saya cek ternyata belum benar lalu membenarkannya, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPE dari barisan ( $a_n$ )

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P11 - 34 : Uraikan dengan jelas <sup>1</sup> langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!

ZM11 - 34 : Untuk menjawab dari pertanyaan

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

menggunakan teorema 2.1.1

P11 - 35 : Langkah selanjutnya adalah ?

ZM11 - 35 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x

P11 - 36 : Didapatkan berapa nilainya ?

ZM11 - 36 : Mendeferensialkan kedua ruas dengan x diperoleh nilai

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!}$$

Lalu untuk kedua ruas dikalikan dengan dengan x

$$xe^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 37 : Setelah itu maka langkah selanjutnya ?

ZM11 - 37 : Melakukan pendeferensialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x lagi bu

P11 - 38 : Mengapa harus melakukan pendeferensialkan lagi?

ZM11 - 38 : Untuk mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 39 : Berapa hasil dari

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

ZM11 - 39 :

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} = e^x(x + x^2) - x - 2x^2 - \frac{3}{2}x^3$$

P11 - 40 : Selanjutnya bagaimana langkah anda?

ZM11 - 40 : Mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

P11 - 41 : Berapa nilai yang diperoleh ?

ZM11 - 41 :  $P(x) = x + x^2 + \frac{1}{2}x^3 +$

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

(Mahasiswi ZM sudah mampu melakukan kemampuan kreasi dengan baik)

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti serta** alasan dan **kejelasan gaya bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P11 - 42 :Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?
- ZM11 - 42 :Sesuai (Mahasiswi ZM sudah mampu melakukan kemampuan kresi dengan baik )
- P11 - 43 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!
- ZM11 - 43 :Sudah, setelah membenarkan informasi dilanjutkan mengerjakan sesuai perencanaan pengerjaan.
- P11 - 44 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!
- ZM11 - 44 : Sudah
- P11 - 45 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!
- ZM11 - 45 : Iya, sudah bu.

#### b) Hasil Wawancara Kedua

Dalam mengerjakan soal bagian (a), kemampuan analisis mahasiswa ZM mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P12- 03 : Informasi apa yang anda peroleh !
- ZM12 - 03 : "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya 2, dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3 dan selanjutnya anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real".

Selanjutnya, mahasiswa ZM tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

- P12 - 04 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan anda!
- ZM12 - 04 :Menurut saya belum benar karena "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya 2, dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama

dengan 3, anggota selanjutnya  $3n$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 4. Untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

P12 - 05 :Kemungkinan keduanya?

ZM12- 05 :Suatu barisan  $(a_n)$  dengan anggotanya 2 dengan syarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, dan anggota selanjutnya  $3n$ , dengan syarat  $n$  nya lebih dari sama dengan 5.

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 06 : Apakah hal yang diketahui <sup>6</sup> cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? berikan alasannya!

ZM12 - 06 :Sudah cukup bu, dari pengecekan soal dan melakukan pembenaran untuk menjawab pertanyaan nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan evaluasi** mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 07 :Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaan anda?

ZM12 - 07 :Proses pengerjaannya, dari rumus fungsi pembangkit "sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$ " sehingga didapatkan nilai

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$$

setelah itu kedua ruas dideferensialkan terhadap  $x$  lalu kedua ruas dikalikan dengan  $x$ , setelah itu dicari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$ .

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan

memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 08 :Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

ZM12 - 08 : Yakin

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 09 :Kalau sudah yakin, sekarang anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

ZM12 - 09 : Setelah mendapatkan nilai

$$\sum_{n=0}^3 2x^n$$

Maka dilanjutkan membuat pertanyaan dengan mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

P12 - 10 : Berapa nilai yang anda dapatkan untuk

$$\sum_{n=0}^3 2x^n$$

ZM12- 10 :  $2 + 2x + 2x^2 + 2x^3$

Handwritten mathematical derivation showing the expansion of a polynomial  $P(x) = C_n x^n$  into two sums, and then substituting specific values for the coefficients:

$$\begin{aligned} P(x) &= C_n x^n \\ &= \sum_{n=0}^3 C_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} C_n x^n \\ &= \sum_{n=0}^3 2x^n + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n \\ &= 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n \end{aligned}$$

Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 11 :Dapatkah anda <sup>2</sup> membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

ZM12 - 11 : Berdasarkan informasi yang saya peroleh dan saya cek ternyata belum benar lalu membenarkannya, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 12 :Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!

ZM11 - 12 : Untuk menjawab dari pertanyaan

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

menggunakan formula deret taylor 2.1.2

P12 - 13 :Langkah selanjutnya adalah ?

ZM12 - 13 :Mendefersialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x

P12- 14 :berapa nilainya ?

ZM12 - 14 :untuk pendefersialan kedua ruas dengan x diperoleh nilai

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^{n-1}$$

Lalu untuk kedua ruas dikalikan dengan dengan x

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^n$$

P12 - 15 : Setelah itu maka langkah selanjutnya ?

ZM12 - 15 : Melakukan pendefersialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x lagi bu

P12 - 16 :Tujuan anda apa melakukan pendefersialkan lagi?

ZM12 - 16 : Untuk mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

P12 - 17 : Berapa nilainya

ZM12 - 17 :

$$3 \sum_{n=4}^{\infty} nx^n = 3 \left( \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3 \right)$$

P12 - 18 : Langkah selanjutnya bagaimana?

ZM12 - 18 : Mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

$\frac{1}{(1-x)} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$   
 $\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^{n-1}$  di diferensialkan kedua ruas terhadap  $x$   
 $\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^n$  -- kedua ruas dikalikan terhadap  $x$   
 kedua ruas dikali dengan 3.  
 $\frac{3x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} 3nx^n$   
 $\frac{3x}{(1-x)^2} = 6 + 6x + 6x^2 + 6x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$   
 $\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n = \frac{3x}{(1-x)^2} - 6 - 6x - 6x^2 - 6x^3$   
 $P(x) = \frac{3x}{(1-x)^2} - 6 - 6x - 6x^2 - 6x^3 + 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3$

3

Mahasiswa ZM dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 19 :Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang anda rencanakan?

ZM12 - 19 :Sudah bu

P12 - 20 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

ZM12 - 20 :Sudah benar, setelah membenarkan informasi dilanjutkan mengerjakan sesuai perencanaan pengerjaan.



P12 - 21 : Apakah anda sudah yakin bahwa alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan ?

ZM12 - 21 : Yakin

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis** mahasiswa ZM mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat.

Selanjutnya, mahasiswa ZM tersebut memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat.

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM.

P12 - 22 :Selanjutnya kita kepenyelesaian FPE dari barisan ( $a_n$ ).

Apakah informasinya yang anda peroleh, diketahuinya cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

ZM12 - 22 : Sudah cukup bu. dari informasi yang telah saya benarkan, maka diketahuinya digunakan untuk menjawab masalah.

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan evaluasi** mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 23 :Lalu berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

ZM12 - 23 :Dari rumus fungsi pembangkit eksponensial yaitu Sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n \frac{x^n}{n!}$

P12 - 24 :Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

ZM12 - 24 : Mencari nilai ini

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 25 : Berapa hasil pengerjaan anda!

$$\sum_{n=0}^3 2 \frac{x^n}{n!}$$

ZM12 - 25 :  $2 + 2x + 2\frac{x^2}{2!} + 2\frac{x^3}{3!}$

Teorema Formula 2.1.1

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

di diferensialkan kedua ruas terhadap  $x$

$$xe^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$$

dikalikan kedua ruas terhadap  $x$

dikali dengan 3

$$3xe^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3n x^n}{n!}$$
$$3xe^x = 0 + 3x + 3 \cdot 2x^2 + 3 \cdot 3x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} \frac{3n x^n}{n!}$$
$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{3n x^n}{n!} = 3xe^x - 0 + 3x + 3x^2 + \frac{3}{2}x^3$$
$$FPE = P(x) = 2 + 2x + \frac{x^2}{2} + 2\frac{x^3}{6} - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2}x^3 + 3xe^x$$
$$= 2 - x - 2x^2 - \frac{7}{6}x^3 + 3xe^x$$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 26 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

ZM12 - 26 : Yakin

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan kreasi** mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat.

Selanjutnya, Mahasiswa ZM tersebut **7** merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 27 :Dapatkah anda <sup>2</sup> membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan!

ZM12 - 27 : Berdasarkan informasi yang telah saya dapatkan, dan saya cek ternyata belum benar lalu membenarkannya, maka yang saya lakukan adalah menjawab pertanyaan, yaitu mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa ZM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 28 :Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!

ZM12 - 28 : Untuk menjawab dari pertanyaan

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

menggunakan teorema 2.1.1

P12 - 29 :Langkah selanjutnya adalah ?

ZM12 - 29 :Mendeferensialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x

P12 - 30 :Didapatkan berapa nilainya ?

ZM12 - 30 :Mendeferensialkan kedua ruas dengan x diperoleh nilai

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!}$$

Lalu untuk kedua ruas dikalikan dengan dengan x

$$xe^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 31 :Setelah itu maka langkah selanjutnya ?

ZM12 - 31 :Melakukan pendeferensialkan kedua ruas dengan x, lalu kedua ruas dikalikan dengan dengan x lagi bu

P12 - 32 :Mengapa harus melakukan pendeferensialkan lagi?

ZM12 - 32 : Untuk mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 33 : Berapa hasilnya

ZM12 - 33 :

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} = 3xe^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2}x^3$$

P12 - 34 : Selanjutnya bagaimana langkah anda?

ZM12 - 34 : Mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

P12 - 35 : Berapa nilai yang anda diperoleh ?

ZM12-35 :  $P(x) = 2 \frac{x^0}{0!} + 2 \frac{x^1}{1!} + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!} +$

$$3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2}x^3$$

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

$$3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2}x^3$$

$$= 2 - x - 2x^2 - \frac{7}{6}x^3 + 3x e^x$$

Mahasiswa ZM dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti serta** alasan dan **kejelasan gaya bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa ZM:

P12 - 36 : Apakah **langkah-langkah yang** anda **gunakan untuk menjawab soal tersebut** sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

ZM12 - 36 : Sesuai

P12 - 37 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

ZM12 - 37 : Sudah, setelah membenarkan informasi dilanjutkan mengerjakan sesuai perencanaan pengerjaan.

P12 - 38 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

ZM12 - 38 : Sudah

P12 - 39 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

ZM12 - 39 : Iya, sudah bu.

## C. Rangkuman

8 Kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa QA dan ZM dalam memecahkan masalah fungsi pembangkit<sup>13</sup> berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil bahwa mahasiswa mampu mengidentifikasi ide utama, menganalisis argumen, dan menunjukkan kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab beberapa soal, sehingga memiliki kemampuan analisis cukup baik. mahasiswa tersebut juga mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode<sup>64</sup> yang digunakan serta melakukan pemeriksaan kembali terhadap soal, sehingga memiliki kemampuan evaluasi cukup baik. mahasiswa tersebut juga mampu merancang cara pengerjaan dan menunjukkan benar terhadap soal, sehingga memiliki kemampuan kreasi yang baik. Sedangkan pada kemampuan logika dan penalaran, mahasiswa menuliskan konten jawaban, bukti serta, dan kejelasan gaya bahasa dengan logis, baik dan efektif. Berdasarkan skor kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa QA dan ZM secara berturut-turut adalah 42 dan 38, sehingga<sup>21</sup> dapat disimpulkan bahwa kedua mahasiswa dengan kemampuan tinggi tergolong memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan level sedang.

## BAB 7

# IMPLEMENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA DENGAN KEMAMPUAN SEDANG DALAM MEMECAHKAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT PADA MATA KULIAH MATEMATIKA DISKRIT

### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi implementasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kemampuan sedang dalam memecahkan masalah diharapkan mahasiswa dapat memahami level kemampuan berpikir tingkat tinggi.

### B. Materi

#### 1. Mahasiswa SS (mahasiswa dengan kemampuan sedang)

##### b) Hasil Wawancara Pertama

Dalam mengerjakan soal bagian (a) kemampuan analisis, mahasiswa S4 belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11- 03 :*(Sambil menunjuk lembar tugas pertama)*, Informasi apa yang anda peroleh !

SS11 - 03 :Kan ini fungsi pembangkit biasa dari bilangan real..

P11 - 04 : Bisa diperjelas informasinya?

SS11 - 04 :Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 05 : Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar?  
Berikan alasan!

SS11 - 05 : Kalo menurut saya sudah benar sih bu

P11 - 06 : Yakin ?

SS11 - 06 : Yakin

P11 - 07 : Coba anda tuliskan definisi fungsi pembangkit !

SS11 - 07 :

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

P11 - 08 : Nah dari dari definisi pembangkit ini..

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

$$= a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

coba perhatikan syarat anggota dari  $(a_n)$ , bolehkah syarat  $n$  nya berulang?

SS11 - 08 : gak boleh bu.

P11 - 09 :Jadi menurut anda, ada berapa kemungkinan kebenarannya?

SS11 - 09 :Kalau disini saya hanya menggunakan satu kemungkinan kebenarannya bu

P11 - 10 :Coba diperhatikan kembali, yakin hanya satu kemungkinan pembenaran?(Peneliti mengarahkan mahasiswa SS dalam hal kemampuan analisis)

SS11 - 10 : Diam sejenak (*sambil mencermati lembar jawaban tugas pertama*) Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

P11 - 11 : Nah berarti ada 2 kemungkinan ya? coba anda sebutkan.

SS11 - 11 :Kemungkinan pertama Misalkan  $(a_n)$  adalah barisanbilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

P11 - 12 : Kemungkinan keduanya ?

SS11 - 12 : Kemungkina pertama Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. *(Dalam lembar jawaban mahasiswa hanya mengerjakan kemungkinan pertama)*

a) Misal $a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4. \end{cases}$ Sudah benar dan sudah memenuhi syarat suatu barisan.
Salah, seharusnya $n \leq 4$ karena apabila $n \geq 4$ jika dimasukkan ke dalam $n^2$ nilainya harus sama dengan $n$ .

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 13 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

SS11 - 13 : Iya, cukup.

P11 - 14 : Alasannya?

SS11 - 14 : *Diam sejenak*

P11 - 15 : Tadi anda kan sudah menyebutkan 2 kemungkinan pembenaran terhadap informasi, kira-kira dari pembenaran itu apakah sudah menjawab dari pertanyaan?



SS11 - 15 : Iya bu, dari 2 kemungkinan pembenaran terhadap informasi sebagai diketahui untuk menjawab pertanyaan FPB dari barisan  $(a_n)$  (*mahasiswa SS Tidak mampu melakukan kemampuan analisis dengan baik*)

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

11 - 16 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

SS11 - 16 : Dari fungsi pembangkit biasa yang ini (*sambil menunjuk lembar jawaban tugas pertama*),

$$P(x) \text{ dimana}$$
$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

Kemudian akan mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

P11 - 17 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

SS11 - 17 : Gak (*sambil menggeleng*)

P11 - 18 : Coba perhatikan nilai ini (*sambil menunjuk lembar jawaban dari mahasiswi SS*)

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

mengapa anda menuliskan hasil berikut ?

$$= 1 + x + 2x^2 + 3x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

SS11 - 18 : Diam (*sambil mencermati hasil lembar kerjanya*)

P11 - 19 : (*Mengambil secarik kertas, kemudian menjelaskan kembali definisi FPB*)

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Nah sekarang ibu mau bertanya kenapa nilai  $a_0 = 1$  ?

SS11 - 19 : Iya bu.. seharusnya nilainya 0

P11 - 20 :Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

SS11 - 20 : Setelah menuliskan nilai dari

$$\sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

maka langkah selanjutnya mencari nilai dari

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 21 : Coba anda perhatikan lembar jawaban anda, disini anda akan menuliskan pertanyaan

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

akan tetapi dalam lembar jawaban anda, hanya sekali melakukan differensial terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas terhadap  $x$  !

SS11 - 21 : *(Meneliti kembali jawabannya pada lembar kerja)*

P11 - 22 : Anda kan ingin mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

SS11 - 22 : Eh.. iya bu , berarti kurang 1 kali lagi melakukan differensial terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas terhadap  $x$  *(mahasiswa SS Tidak mampu melakukan kemampuan evaluasi dengan baik)*

$$\begin{aligned} \text{b). } P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \\ &= \sum_{n=0}^3 a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n \\ &= \sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n \\ &= 1 + x + 2x^2 + 3x^3 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n \end{aligned}$$

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan

memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 23 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

SS11 - 23 : Yakin

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 24 :Sekarang anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal ?

SS1 - 24 :*(melihat kemabali lembar jawabannya)*

P11 - 25 :Coba diperhatikan kembali, saat anda melakukandiferensial terhadap x dan mengalikan kedua ruas terhadap x tujuan anda apa?

SS11 - 25 : Iya bu...mencari nilai

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

*(Mahasiswa SS belum mampu membuat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal)*

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 26 :Dapatkah anda **membuat kaitan antara hal yang diketahui** dengan apa **yang ditanyakan?** berikan penjelasan anda !

SS11 - 26 :Sudah bu, dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 27 :Uraikan dengan jelas **langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?**

SS11-27 :Yang pertama dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

dengan menggunakan rumus deret taylor bu..

P11 - 28 : Menggunakan formula deret taylor kan maksud anda? formula berapa ?

SS11 - 28 : Formula 2.1.1

P11 - 29 : Yakin dengan jawaban yang telah anda berikan!

SS11 - 29 : Eh.. formula 2.1.2

P11 - 30 : Selanjutnya ?

SS11 - 30 : Mendefersialkan kedua ruas dengan x dan mengalikan kedua ruas dengan x sebanyak dua kali, akan tetapi saya hanya melakukannya sekali bu.

P11 - 31 : Apakah ketika anda Mendefersialkan kedua ruas dengan x dan mengalikan kedua ruas dengan x sekali akan mempengaruhi dari nilai FPB dari barisan ( $a_n$ )!

SS11 - 31 : Diam sejenak, iya bu

(Peneliti memberikan pertanyaan untuk merangsang kemampuan kreasi dari mahasiswi SS)

Dari formula 1.2.

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

diferensialkan terhadap x.

$$\frac{1}{1-x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas terhadap x.

$$\frac{1}{(1-x)^2} \cdot x = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1} \cdot x$$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

FPB dari  $a_n$  adalah

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

Mahasiswa SS dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawan<sup>1</sup>ra antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 30 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

SS11 - 30 : Sebelumnya belum sesuai dengan perencanaan

P11 - 31 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

SS11 - 31 : Setelah melakukan membenaran yakin bu

P11 - 32 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

SS11 - 32 : Sudah bu

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis**, mahasiswa S<sup>4</sup> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 35 : Okay, sekarang kita lanjut<sup>31</sup> ke FPE dari barisan  $(a_n)$ ! Berdasarkan membenaran informasi yang telah anda lakukan, informasi apa yang telah anda peroleh!

SS11 - 35 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. Dan saya dalam lembar jawaban menyebutkan 1 kemungkinan membenaran yaitu Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan

dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.  
(Mahasiswa SS belum mampu untuk menyebutkan 2 kemungkinan pembenaran terhadap informasi)

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 36 :Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

SS11 - 36 :Sudah bu, dari 2 kemungkinan pembenaran terhadap informasi sebagai diketahui untuk menjawab pertanyaan FPE dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 37 :Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

SS11 - 37 :Dari fungsi pembangkit Eksponensial, Kemudian menggunakan formula 2.1.2 untuk mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

P11 - 38 : Formula 2.1.2 ?

SS11 - 38 : Salah bu, formula 2.1.1

P11 - 39 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

SS11 - 39 :Gak bu, soalnya saya mengerjaka mendeferensialkan kedua ruas terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$

P11 - 40 : Berarti dari waktu yang ibu berikan, tidak menjawab dari permasalahan mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

SS11 - 40 : Tidak bu

The image shows a handwritten derivation on lined paper. It starts with the title 'FPE dari  $a_n$ '. Below it, the generating function is defined as  $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$ . The next line shows the series split into two parts:  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$ . The final line shows the result of the differentiation:  $= \sum_{n=0}^{\infty} n x^n \frac{x^{n-1}}{(n-1)!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n \frac{x^{n-2}}{(n-2)!}$ . There are some corrections and arrows in the original image, such as a small '1' written above the 'n' in the second sum of the final line.

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal.

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara pengerjaan untuk menjawab soal dengan tepat.

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal.

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal.

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal.

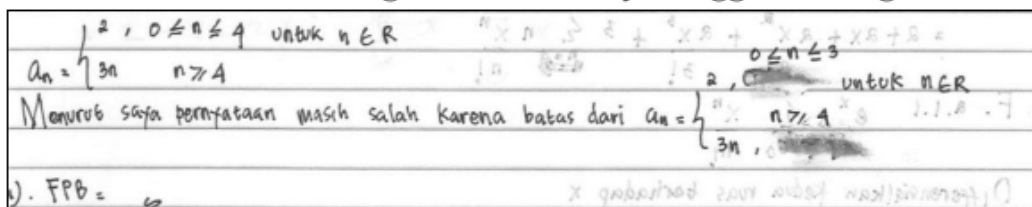
### c) Hasil Wawancara Kedua

Dalam mengerjakan soal bagian (a) **kemampuan analisis**, mahasiswa S<sub>4</sub> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

- P12 - 03 : Informasi apa yang anda peroleh !  
 SS12 - 03 : Dari informasi diatas bahwa bilangan itu pembatasnya masih salah yang kedua.  
 P12 - 04 : Pembenaannya seperti apa?  
 SS12 - 04 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya 2, dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

- P12 - 05 : Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan anda!  
 SS12 - 05 : Sudah benar bu  
 P12 - 06 : Yakin ?  
 SS12 - 06 : Yakin  
 P12 - 07 : Coba sekarang anda tuliskan kemungkinan yang lainnya!  
 SS12 - 07 : Cuma satu kemungkinan saja bu  
 P12 - 08 : Coba diperhatikan kembali, yakin hanya satu kemungkinan kebenarannya?  
 SS12 - 08 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya 2, dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 5. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.





Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 09 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

SS12 - 09 : Masih bisa, kan tadi sudah menggunakan syarat yang telah diperbarui jadi tinggal memasukkan FPB nya.

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 10 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

SS12 - 10 : Dari fungsi pembangkit biasa  $P(x)$  dimana

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

Kemudian akan mencari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$

P12 - 11 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

SS12 - 11 : (*Menggeleng*)

P12 - 12 : Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

SS12 - 12 : Setelah menuliskan nilai dari

$$\sum_{n=0}^a 2x^n$$

maka langkah selanjutnya mencari nilai dari

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n x^n$$

P12 - 13 : Berapa kali anda melakukan differensial terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas terhadap  $x$  ?

SS12 - 13 : (*Meneliti kembali jawabannya pada lembar kerja*)  
dua kali bu

P12 - 14 : Anda kan ingin mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

SS12 - 14 : Cukup 1 kali melakukan differensial terhadap x dan mengalikan kedua ruas terhadap x

$$\begin{aligned}
 P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} 2x^n + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n \\
 &= 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 3 \sum_{n=4}^{\infty} nx^n
 \end{aligned}$$

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 15 :Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?  
 SS12 - 15 :Yakin

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 16 :Sekarang anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal ?  
 SS12 - 16 : (Mencermati kembali lembar tugas dua)  
 P12 - 17 :Coba anda perhatikan kembali, saat anda melakukan differensial terhadap x dan mengalikan kedua ruas terhadap x tujuan anda apa?  
 SS12 - 17 : mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

(Mahasiswi SS belum mampu membuat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal)

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum m<sup>7</sup>ancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 18 :Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

SS12 - 18 :Ya , dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 19 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

SS12 - 19 :Bermula dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai dengan menggunakan rumus deret taylor bu..

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P12 - 20 :Menggunakan formula deret taylor kan maksud anda? formula berapa ?

SS12 - 20 : Formula 2.1.2

P12- 21 : Setelah itu langkah a<sup>47</sup> apa?

SS12 - 21 :Mendefersialkan kedua ruas dengan x dan mengalikan kedua ruas dengan x

P12 - 22 :Berapa kali anda mendefersialkan kedua ruas dengan x dan mengalikan kedua ruas dengan x ?

SS12 -22 :Satu kali sudah menjawab dari pertanyaan soal yang saya ajukan bu

Fungsi 8.1.2 diperoleh

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

Diferensialkan kedua ruas dgn x.

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas dengan nilai x.

$$\frac{1}{(1-x)^2} \cdot x = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1} \cdot x$$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

$$= 0 + x + 2x^2 + 3x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} n x^n$$

$$\sum_{n=4}^{\infty} n x^n = \frac{x}{(1-x)^2} - 0 - x - 2x^2 - 3x^3$$

$\therefore$  FPB dari barisan  $a_n$   $\Rightarrow$   $P(x) = 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 3 \left( \frac{x}{(1-x)^2} - 0 - x - 2x^2 - 3x^3 \right)$

Mahasiswa SS dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara <sup>1</sup> antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 23 : Apakah langkah-langkah yang mba Selvy gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

SS12 - 23 : Pada awalnya belum bu

P12 - 24 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

SS12 - 24 : Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P12 - 25 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

SS12- 25 : Sudah bu

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis**, mahasiswa S<sup>4</sup> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga

jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 26 : Sekarang mencari FPE dari barisan  $(a_n)$ !setelah anda melakukan membenaran informasi, informasi apa yang mba Selvy peroleh!

SS12 - 26 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya 2, dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12-27 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

SS12 - 27 :Belum benar bu, Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya 2, dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

P12 - 28 :Apakah anda hanya menyebutkan satu kemungkinan saja?

SS12 - 28 : Iya bu

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 29 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

SS12 - 29 : Sudah bu, dari kemungkinan membenaran terhadap informasi tersebut sebagai diketahui untuk menjawab pertanyaan FPE dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 30 :Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya anda?

SS12 - 30 :Dari fungsi pembangkit Eksponensial, lalu menggunakan formula 2.1.1 untuk mencari nilai selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

b). FPE dari  $(a_n)$  adalah

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

$$= \sum_{n=0}^3 a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

$$= \sum_{n=0}^3 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 31 :Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

SS12 - 31 : Gak bu

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 32 :Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

SS11 - 32 : Emm... itu bu

P12 - 33 : Berapa nilai yang anda dapatkan untuk

$$\sum_{n=0}^3 2 \frac{x^n}{n!}$$

SS12 - 33 :  $2 + 2x + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!}$

dan selanjutnya saya akan mencari nilai

$$3 \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut belum m<sup>7</sup>ancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 34 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

SS12 - 34 : Dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa SS tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 35 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

SS12 - 35 : Bermula dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$3 \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

dengan menggunakan formula deret taylor 2.1.1

$$= 2 + 2x + \frac{2x^2}{2!} + \frac{2x^3}{3!} + 3 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$$

F. a. l. l  $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$

Diferensialkan kedua ruas terhadap x

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^{n-1}}{n!}$$

Kalikan kedua ruas terhadap x

$$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^{n-1} \cdot x}{n!}$$

$$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$$

Jadi nilai FPE dari barisan  $a_n = 2 + 2x + \frac{2x^2}{2!} + \frac{2x^3}{3!} + 3(x e^x)$

Mahasiswa SS dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

- 1
- P12 - 36 :Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?
- SS12 - 36 :Sudah bu
- P12 - 37 :Berapa kali anda melakukan pendiferensialkan kedua ruas dengan x dan mengalikan kedua ruas dengan x ?
- SS12 - 37 :Satu kali bu
- P12 - 38 :Pada lembar tugas 1 lalu anda tidak rampung ya mengerjakannya?
- SS12 - 38 :Iya bu
- P12 - 39 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!
- SS12 - 39 :Sudah benar bu, setelah melakukan pembenaran terhadap informasi yang saya peroleh
- P12 - 40 : Apakah alasan yang anda sampaikan/tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!



SS12 – 40 : Sudah bu

## 2. Mahasiswa NM (mahasiswa dengan kemampuan sedang)

### a) Hasil Wawancara Pertama

Dalam mengerjakan soal bagian (a), **kemampuan analisis** mahasiswa NM belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11- 04 : Informasi apa yang anda peroleh !

NM 11 – 04 : Yang pertama yang harus dilaksanakan sebelum mengerjakan soal ini adalah pengecekan kebenaran soal yakni misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya adalah  $n$ , dengan  $n$  lebih dari 0 dan kurang lebih dari sama dengan 3

P11- 05 :Kebalik hayo,  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, lalu ?

NM 11-05 :Kemudian dilanjutkan dengan anggota selanjutnya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3 untuk  $n$  elemen bilangan real. Disini saya melakukan pengecekan pada soal tersebut, dan menurut saya untuk anggota yang pertama sudah benar dan untuk  $n^2$  salah.

Selanjutnya, mahasiswa NM tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11- 06 :Maksud anda adalah syaratnya ya? bagaimana seharusnya!

NM 11 – 06 : 4

P11 – 07 : Coba anda perjelas pembenaran informasinya?

NM 11 – 07 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

P11 - 08 : Berarti ada menurut informasi sudah melakukan pengecekan kebenaran soal dan telah memberikan alasan ?

NM 11 - 08 : Iya bu (mahasiswi NM hanya menyebutkan pembenaran satu kali saja)

P11 - 09 : Coba sebutkan kemungkinan kebenaran lainnya!

NM 11 - 09 : Emm...(sambil mikir)

P11 - 10 : Dari definisi pembangkit ini..

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

coba perhatikan syarat anggota dari  $(a_n)$ , bolehkah syarat  $n$  nya berulang?

(Peneliti mengarahkan mahasiswa SS dalam hal kemampuan analisis)

NM 11 - 10 : Syaratnya bisa jadi  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

P11 - 11 : Berarti ada 2 kemungkinan pembenaran terhadap soal ?

NM 11 - 11 : He...he..he... iya buk

<p>Ⓐ Soal diatas sudah benar karena</p>
<p><math>n, 0 \leq n \leq 3 \Rightarrow</math> barisan nya <math>1; 2^2 x^2 + x + (x+1)x = x^2</math></p>
<p><math>n^2, n \geq 4 \Rightarrow 1^2 \geq 4</math></p>
<p><math>1 \geq 4</math> salah <math>\times</math></p>
<p><math>\Rightarrow 2^2 \geq 4</math> dikalo <math>n \geq 4</math> maka <math>= n^2</math></p>
<p><math>4 \geq 4</math> benar.</p>
<p>Maka yang benar</p>
<p><math>a_n = \begin{cases} n, &amp; 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, &amp; n \geq 4 \end{cases}</math></p>

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 12 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

NM 11 - 12 : Sudah bu, alasannya jika soalnya sudah benar untuk pengerjaan selanjutnya insyaallah dipastikan benar juga bu. (*mahasiswa NM Tidak mampu melakukan kemampuan analisis dengan baik*)

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 13 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

NM 11 - 13 : Proses Pengerjaannya yang pertama itu kan mencari FPB dari barisan  $(a_n)$ , kan setelah soal dibenarkan kemudian kita dapat mengerjakan, kan yang pertama kali kita ketahui adalah definisi dari  $P(x)$

P11 - 14 : Coba anda sebutkan definisi dari  $P(x)$

NM 11 - 14 : Sigma  $n$  lebih dari nol sampai tak hingga  $a_n x^n$

P11 - 15 : Coba dibenarkan lagi bukan lebih dari nol tapi  $n$  sama dengan nol

NM 11 - 15 : Iya bu, Sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$

P11 - 16 : Okay, karena barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. (*peneliti mengarahkan mahasiswi NM dalam hal kemampuan evaluasi*) coba anda tuliskan bentuk penulisan  $P(x)$  nya!

NM 11 - 16 : Ngeten bu

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n$$

P11 - 17 : Anda sudah mendapatkan nilai untuk

$$\sum_{n=0}^3 n x^n$$

NM 11 - 17 : Sudah bu =  $0 + x + 2x^2$

P11 - 18 : Yakin dengan jawaban anda

NM 11 - 18 : InsyaAllah yakin bu

P11 - 19 : Coba diperhatikan lagi saat syaratnya "barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3" sedangkan definisi dari FPB dari barisan  $(a_n)$

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

(Peneliti memberikan arahan untuk merangsang kemampuan evaluasi mahasiswa NM)

NM 11 - 19 : He..he...he... Injeh bu, kurang nilai  $a_3$

P11 - 20 : Jadi berapa untuk nilai

$$\sum_{n=0}^3 n x^n$$

NM 11 - 20 :  $0 + x + 2x^2 + 3x^2$  sebelu

(mahasiswa NM Tidak mampu melakukan kemampuan evaluasi dengan baik)

$$\begin{aligned}
 P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=3}^{\infty} a_n x^n \\
 &= 0 + x + 2x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n
 \end{aligned}$$

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 22 :Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

NM 11 - 2 :Yakin, akan tetapi masih kurang teliti bu he..he..he..

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 23 :Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

NM11-23 :

$$= \sum_{n=0}^3 nx^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 23 : Mohon perhatian terlebih dahulu,

$$\sum_{n=0}^3 nx^n$$

Kan sudah anda cari berapa nilainya?

NM 11 - 24: Iya bu hehhe, berarti mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut **7** merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 24 :Dapatkah anda **2** membuat kaitan antara hal yang **diketahui** dengan apa **yang ditanyakan?** berikan penjelasan!

NM 11 - 24: Iya bu, dari pengecekan kebenaran soal dapat digunakan untuk menjawab soal

Mahasiswa NM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 25 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

NM 11 - 25: Dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$\sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^n$$

dengan menggunakan formula 2.1.1

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

P11 - 26 :Setelah itu bagaimana langkah selanjutnya?

NM 11 - 26 : Setelah itu ...

akan saya kalikan dengan  $x$  kedua ruasnya

P11 - 27 :Ehmm.... coba sebelum anda mengalikan kedua ruas dengan  $x$ , langkah apa?

NM 11 - 27 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$  dulu bu, baru saya kalikan dengan  $x$  kedua ruasnya he..he...he...

P11 - 28 : Berapa nilai yang anda dapatkan!

NM 11 - 28 : Ini kan  $x^n$  jadi kalo diturunkan  $n$  nya taruh didepan, dan pangkatnya dikurang 1

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

P11 - 29 :Apakah ketika anda Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  sekali akan mempengaruhi dari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$ !

NM 11 - 29 :Iya bu

P11 - 30 :Terus seharusnya bagaimana?

NM 11 - 30 :Mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  sekali lagi (Peneliti memberikan pertanyaan untuk merangsang kemampuan kreasi dari mahasiswa SS)

Formula 2.1.2

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n \quad \left. \vphantom{\frac{x}{(1-x)^2}} \right\} \text{ dikalikan dg } x$$

$$\frac{1(1-x)^{-2} - x \cdot 2(1-x)^{-3} \cdot (-1)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{(1-x)^2 - 2x(1-x)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

Mahasiswa NM dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

- P11 - 31 :Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?
- NM 11 - 31 :Sebelumnya belum sesuai dengan perencanaan
- P11 - 32 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!
- NM 11 - 32 :Setelah melakukan pembenaran yakin bu
- P11 - 33 :Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!
- NM 11 - 33 :Sudah bu

$$\frac{1+x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1} \quad \left. \begin{array}{l} \text{kalikan kedua ruas dg } x \\ \text{hasil} \end{array} \right\}$$

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

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 4x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2$$

Jadi FPB dari  $a_n$  adalah

$$P(x) = \frac{x + 2x^2 + x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2$$

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

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis** mahasiswa **NM** belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, mahasiswa NM tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 34 :Okay, sekarang kita lanjutkan ke FPE dari barisan  $(a_n)$ ! Berdasarkan pembenaran informasi yang telah anda lakukan, informasi apa yang telah anda peroleh!

NM 11-34: Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari



sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. Dan saya dalam lembar jawaban menyebutkan 1 kemungkinan pembenaran yaitu Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. (Mahasiswa NM belum mampu untuk menyebutkan 2 kemungkinan pembenaran terhadap informasi)

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 35 :Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

NM 11 - 35 :Cukup bu, alasannya sama saat mencari nilai FPB barisan  $(a_n)$ , jika soalnya sudah benar untuk pengerjaan selanjutnya insyaallah dipastikan benar juga

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut mengritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 36 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

NM11 - 36: Dari fungsi pembangkit Eksponensial, Kemudian menggunakan formula 2.1.1 untuk mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan

memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 37 :Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

NM 11 - 37 :Yakin, akan tetapi masih kurang teliti bu

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 38 :Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

NM11-38:

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 39 : Bukannya sudah anda dapatkan nilainya

NM 11 - 39 : Iya bu hehhe, berarti mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

$$\begin{aligned}
 P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut **7** merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 40 :Dapatkah anda **2** membuat kaitan antara hal yang **diketahui** dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan!

NM 11-40: Iya bu, dari pengecekan kebenaran soal dapat digunakan untuk menjawab soal

Mahasiswa NM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 41 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

NM 11 - 41 : Dari rumus fungsi pembangkit eksponensial bu

P11 - 42 : Coba anda sebutkan definisi FPE dari barisan  $(a_n)$

NM11-42 :

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 43 : Selanjutnya langkah anda apa?

NM 11 - 43 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$  dulu bu, baru saya kalikan dengan  $x$  kedua ruasnya dua kali bu

P11 - 44 : Berapa nilai yang anda dapatkan !

NM11-44 :

$$e^x + x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^{n-1}}{n!}$$

dan mengalikan dengan  $x$  kedua ruasnya yang ke-dua

$$(x + x^2) = \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 45 : Setelah itu langkah selanjutnya?

NM11-45 : Mencari nilai  $x e^x$  yaitu

$$x e^x = 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + 3 \frac{x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 46 : Sebentar anda perhatikan dulu, nilai  $x e^x$  atau nilai  $e^x(x + x^2)$  ?

NM 11 - 46 : Diam sambil mencermati lembar jawabannya

P11 - 47 : Jadi hasil anda masih belum benar ya? dan itu akan mempengaruhi hasil untuk fungsi pembangkit eksponensial?

NM 11 - 47 : he..he.. iya bu

Formula 2.1.2

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$
$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!}$$
$$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!} \quad \} \text{ dikalikan dg } x$$
$$e^x + x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 x^{n-1}}{n!}$$
$$x e^x + x^2 e^x = \sum_{n=3}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!} \quad \} \text{ kalikan kedua ruas dg } x$$
$$x e^x = 0 + x + \frac{2x^2}{2!} + \frac{3x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$$
$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{3n x^n}{n!} = 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$$

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti serta** alasan dan **kejelasan gaya bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 48 : Apakah **langkah-langkah yang** anda **gunakan** untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

NM 11 - 48 :Sebelumnya belum sesuai dengan perencanaan

P11 - 49 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

NM 11 - 49 :Sudah, setelah melakukan pembenaran

P11 - 50 : Apakah alasan yang anda sampaikan/ tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

NM 11 - 50 : Sudah bu

Jadi FPE dari An

$$P(x) = \frac{2x^0}{0!} + \frac{2x^1}{1!} + \frac{2x^2}{2!} + \frac{2x^3}{3!} + 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$$
$$= 2 - x - 2x^2 - \frac{7}{6} x^3 + 3x e^x$$

### b) Hasil Wawancara Kedua

Dalam mengerjakan soal bagian (a), **kemampuan analisis** mahasiswa NM belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan **hal yang diketahui dan ditanya pada** soal **dengan** jelas,

ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P12- 04 :Informasi apa yang mba Muna dapatkan !

NM12 - 04:Yang pertama seperti minggu lalu kita harus melakukan pengecekan terlebih dahulu kemudian melakukan pembenaran soalnya yakni misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggotanya adalah 2, dengan  $n$  lebih dari 0 dan kurang lebih dari sama dengan 4. Anggota selanjutnya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4 untuk  $n$  elemen bilangan real.

Selanjutnya, mahasiswa NM tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P12- 05 :Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

NM 12 - 05 : belum bu

P12 - 06 :Coba anda sebutkan pembenaran atas kemungkinan yang lainnya!

NM12 - 06 : Kemungkinan yang lain...

P12 - 07 :Tadi anda kan mengubah syarat yang bagian atas sekarang coba syarat yang bagian bawah anda ubah?

NM12- 07 :Untuk anggota  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 5 untuk  $n$  elemen bilangan real.

P12 - 08 : Yakin dengan jawabannya?

NM12- 08 : Yakin bu

barisan bil. real yg benar  $a_n = \begin{cases} 2, & 0 \leq n \leq 3 \\ 3n, & n \geq 4 \end{cases}$  untuk  $n \in \mathbb{R}$ .

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P12 - 09 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup

6

digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

NM12 - 09: Sudah bu, karena sudah melakukan pembenaran terhadap informasi soal yang saya peroleh.

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P12 - 10 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

NM12 - 10 :Proses Pengerjaannya yang pertama itu kan mencari FPB dari barisan  $(a_n)$ , kan setelah soal dibenarkan kemudian kita dapat mengerjakan, yang pertama kali kita tuliskan adalah definisi dari  $P(x)$

P12 - 11 : Mba Muna tuliskan definisi dari  $P(x)$

NM12 - 11 : Sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$

P12- 12 :Kemudian proses pengerjaannya selanjutnya?

NM12 - 12 :

$$\sum_{n=0}^3 2x^n + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

P12 - 13 :Anda sudah mendapatkan nilai untuk

$$\sum_{n=0}^3 2x^n$$

NM12 - 13 : Sudah bu

$$= 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3$$

$\textcircled{a) } P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$	$= \sum_{n=0}^3 a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n$	$= \sum_{n=0}^3 2x^n + \sum_{n=4}^{\infty} 3n x^n$	$= 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 3 \times \sum_{n=4}^{\infty} n x^n$
--	--	--	---

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 23 : Yakin dengan jawaban yang mba Muna buat?

NM 11 - 23 : InsyaAllah yakin bu

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 24 :Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

NM 11 - 24 :

$$\sum_{n=0}^3 2x^n + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

P11 - 25 : Mohon perhatian terlebih dahulu,

$$\sum_{n=0}^3 nx^n$$

Kan sudah anda cari berapa nilainya?

NM 11 - 25 :Iya bu hehhe, berarti mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut<sup>7</sup> merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 26 :Dapatkah anda **membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan?** berikan penjelasan!

NM 11 - 26 :Iya bu, dari pengecekan kebenaran soal dapat digunakan untuk menjawab soal

Mahasiswa NM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 27 :Uraikan dengan jelas <sup>1</sup> langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

NM 11 - 27 :Dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian Mencari nilai

$$\sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^n$$

dengan menggunakan formula 2.1.1

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

P11 - 28 :Setelah itu bagaimana langkah selanjutnya?

NM 11 - 28 : Setelah itu .....

akan saya kalikan dengan  $x$  kedua ruasnya

P11 - 29 :Ehmm.... coba sebelum anda mengalikan kedua ruas dengan  $x$ , langkah apa?

NM 11 - 29 :Mendefersialkan kedua ruas dengan  $x$  dulu bu, baru saya kalikan dengan  $x$  kedua ruasnya he..he...he...

P11 - 30 :Berapa nilai yang anda dapatkan!

NM 11 - 30 :Ini kan  $x^n$  jadi kalo diturunkan  $n$  nya taruh didepan, dan pangkatnya dikurang 1

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

P11 - 31 :Apakah ketika anda Mendefersialkan kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  sekali akan mempengaruhi dari nilai FPB dari barisan  $(a_n)$ !

NM 11 - 31 : Iya bu

P11 - 32 :Terus seharusnya bagaimana?

NM 11 - 32 :Mendefersialkan kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  sekali lagi



Def 2.1.2

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

kemudian diturunkan thd x

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$   
 $\frac{1}{(1-x)^2} = 0 + x + 2x^2 + 3x^3 + \dots + \sum_{n=4}^{\infty} n x^{n-1}$   
 $\sum_{n=1}^{\infty} n x^n = \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3$

FPB dari  $(a_n)$  adalah

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

$$= \frac{3x}{(1-x)^2} + 2 - x - 4x^2 - 7x^3$$

3

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti** serta alasan dan **kejelasan gaya bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 33 :Apakah **langkah-langkah yang** anda **gunakan untuk menjawab soal tersebut** sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

NM 11 - 33 :Sebelumnya belum sesuai dengan perencanaan

P11 - 34 :Apakah lngkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

NM 11 - 34 :Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P11 - 35 :Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

NM 11 - 35 : Sudah bu

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis** mahasiswa NM **4** belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan **hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan** jelas, ringkas, **dan** tepat. Selanjutnya, mahasiswa NM tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 36 : Okay, sekarang kita lanjutkan <sup>31</sup> FPE dari barisan  $(a_n)$ ! Berdasarkan pembenaran informasi yang telah anda lakukan, informasi apa yang telah anda peroleh!

NM 11 - 36 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. Dan saya dalam lembar jawaban menyebutkan 1 kemungkinan pembenaran yaitu Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 37 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui <sup>6</sup> cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

NM 11 - 37 : Cukup bu, alasannya sama saat mencari nilai FPB barisan  $(a_n)$ , jika soalnya sudah benar untuk pengerjaan selanjutnya insyaallah dipastikan benar juga.

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 38 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

NM11 - 38 : Dari fungsi pembangkit Eksponensial, Kemudian menggunakan formula 2.1.1 untuk

mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

Mahasiswa NM tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 39 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

NM 11 - 39 : Yakin, akan tetapi masih kurang teliti bu

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 40 : Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

NM 11 - 40 :

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 41 : Bukannya sudah anda dapatkan nilainya

NM 11 - 41 : Iya bu hehhe, berarti mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

(b) def. fPE  $(a_n)$   
 $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$   
 $= \sum_{n=0}^2 a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$   
 $= \sum_{n=0}^2 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$   
 $= 2 + 2x + \frac{2x^2}{2!} + \frac{2x^3}{3!} + 3 \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$   
 $= 2 + 2x + x^2 + \frac{1}{3} x^3 + 3 \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$

Selanjutnya, Mahasiswa NM tersebut<sup>7</sup> merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 42 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan!

NM 11 - 42 :Iya bu, dari pengecekan kebenaran soal dapat digunakan untuk menjawab soal

Mahasiswa NM tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 43 :Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

NM 11 - 43: Dari rumus fungsi pembangkit eksponensial bu

P11 - 44 :Coba anda sebutkan definisi FPE dari barisan  $(a_n)$

NM11-44 :

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 45 :Selanjutnya langkah anda apa?

NM 11 - 4 :Mendeferensialkan kedua ruas dengan x dulu bu,baru saya kalikan dengan x kedua ruasnya dua kali bu

P11 - 46 : Berapa nilai yang anda dapatkan !

NM11-46 :

$$e^x + x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^{n-1}}{n!}$$

dan mengalikan dengan x kedua ruasnya yang kedua

$$(x + x^2) = \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 47 : Setelah itu langkah selanjutnya?

NM11-47 :Mencari nilai  $x e^x$  yaitu

$$xe^x = 0 + x + 2\frac{x^2}{2!} + 3\frac{x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} n\frac{x^n}{n!}$$

P11 - 48 : Sebentar anda perhatikan dulu, nilai  $xe^x$  atau nilai  $e^x(x + x^2)$ ?

NM 11 - 48:

$$e^x(x + x^2)$$

P11 - 49 : Jadi hasil anda masih belum benar ya? dan itu akan mempengaruhi hasil untuk fungsi pembangkit eksponensial?

NM 11 - 49: he..he.. iya bu

Def.  $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$

kedua ruas diturunkan thd  $x$

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^{n-1}}{n!}$$

$$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$$

$$x e^x = 0 + x + 2\frac{x^2}{2!} + 3\frac{x^3}{3!} + 5\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$$

$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n x^n}{n!} = x e^x - x - x^2 - \frac{x^3}{2}$$

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} = 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$$

FPE dari  $(a_n)$  adalah

$$P(x) = 2\frac{x^0}{0!} + 2\frac{x^1}{1!} + 2\frac{x^2}{2!} + 2\frac{x^3}{3!} + 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$$

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

$$= 2 - x - 2x^2 - \frac{7}{6} x^3 + 3x e^x$$

3

Mahasiswa NM dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti** serta alasan dan **kejelasan** gaya **bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NM:

P11 - 50 : Apakah **langkah-langkah** yang anda **gunakan** untuk **menjawab** soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

NM 11 - 50 : Sebelumnya belum sesuai dengan perencanaan

P11 - 51 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar?

Berikan penjelasan!

NM 11 - 51 : Sudah, setelah melakukan pembenaran

P11 - 52 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

NM 11 - 52 : Sudah bu

### C. Rangkuman

8

Kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa SS dan NM dalam memecahkan masalah fungsi pem<sup>13</sup>ngkit berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil bahwa kurang mampu mengidentifikasi ide utama, menganalisis argumen, dan menunjukkan kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab beberapa soal, sehingga memiliki kemampuan analisis kurang baik. mahasiswa tersebut juga kurang mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan serta melakukan pemeriksaan kembali terhadap soal, sehingga memiliki kemampuan evaluasi kurang baik. mahasiswa tersebut juga kurang mampu merancang cara pengerjaan dan menunjukkan benar terhadap soal, sehingga memiliki kemampuan kreasi yang kurang baik. Sedangkan pada kemampuan logika dan penalaran, mahasiswa kurang mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta, dan kejelasan gaya bahasa dengan logis, baik dan efektif. Berdasarkan skor kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa SS dan NM adalah 32, sehingga dapat di<sup>21</sup>impulkan bahwa kedua mahasiswa dengan kemampuan sedang tergolong memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan level rendah.

## BAB 8

# IMPLEMENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA DENGAN KEMAMPUAN RENDAH DALAM MEMECAHKAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT PADA MATA KULIAH MATEMATIKA DISKRIT

### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi implementasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kemampuan rendah dalam memecahkan masalah diharapkan mahasiswa dapat memahami level kemampuan berpikir tingkat tinggi.

### B. Materi

#### 1. Mahasiswa HN (mahasiswa dengan kemampuan rendah)

##### b) Hasil Wawancara Pertama

Dalam mengerjakan soal bagian (a) kemampuan analisis, mahasiswa HN belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11- 03 :Informasi Implementasi Kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dengan kemampuan rendah dalam memecahkan masalah fungsi pembangkit pada mata kuliah matematika diskrit. apa yang anda peroleh !

HN11 - 03 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana  $n$  bersyarat kurang dari nol dan kurang sama dengan ...*(mahasiswi HN sedikit salah menyebutkan informasi yang diperoleh)*

P11 - 04 : Bisa diperjelas informasinya?

HN11 - 04 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana  $n$  bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, kemudian dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa HN tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 05 : Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

HN11 - 05 : Belum miss

P11 - 06 : Coba alasan anda apa..

HN11 - 06 : Kalau yang dilanjutkan  $n^2$  lebih dari sama dengan 3, kalo disini saya ganti dengan 4.

P11 - 07 :Maksud mba Hikmah syarat yang diganti ya ? mengapa?

HN11 - 07 : Iya bu

P11 - 08 : Coba anda tunjukkan definisi fungsi pembangkit !

HN11 - 08 :

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

P11 - 09 : Nah dari definisi pembangkit ini..

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

coba perhatikan syarat anggota dari  $(a_n)$ , bolehkah syarat  $n$  nya berulang?

HN11 - 09 : Diam sejenak

P11 - 10 :Secara sederhananya “ Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana  $n$  bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, maka untuk syarat anggota  $n^2$  anda ganti dari 3 menjadi 4, Nah misal syarat yang anggota anggota  $n^2$  tetap lebih dari sama dengan 3. maka bagaimana syarat untuk anggota  $n$  ?

HN11 - 10 : Saya ganti dengan 2



P11 - 11 : Nah berarti ada 2 kemungkinan ya.

Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

SS11 - 11 : Iya bu (sambil mengangguk)

1. $a_n : \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 3 \end{cases}$
2. Kemungkinan
$a_n \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 3 \end{cases}$ atau $a_n \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4 \end{cases}$
Jadi Pembeneran dari soal nomor 1
Misalkan $(a_n)$ adalah barisan bilangan real dengan $a_n \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4 \end{cases}$

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 12 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui <sup>6</sup> cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

HN11 - 12 : Sudah bu

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P11 - 13 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

HN11 - 13 : Kan fungsi pembangkit biasa ini " sigma  $n$  tak hingga  $a_n x^n$

$P(x)$  dimana

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

P11 - 17 : Sigma  $n$  sama dengan nol sampai tak hingga  $a_n x^n$  (membenarkan bunyi definisi FPB dari barisan  $(a_n)$  yang diucapkan oleh mahasiswi HN) Kemudian langkah selanjutnya bagaimana mba?

HN11 - 17 : Mencari nilai

$$\sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 18 : Berapa nilai yang anda dapatkan !

$$\sum_{n=0}^3 n x^n$$

HN11 - 18 : Ini bu ..

$$0 + x + 2x^2$$

a. Fungsi Pembangkit Biasa (FPB) dari barisan  $(a_n)$ !

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$
$$= \sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$
$$= \sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$
$$= 0 + x + 2x^2 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 19 : Yakin dengan jawaban anda?

HN11 - 19 : InsyaAllah bu

Mahasiswa HN dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 20 : Coba perhatikan ini (*sambil menuliskan definisi FPB dari barisan  $(a_n)$* )

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Nah sekarang ibu mau bertanya nilai dari  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  dan  $a_3$ ?

HN11 - 20 :  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = x$ ,  $a_2 = 2x^2$  dan  $a_3 = 3x^2$

P11 - 21 : Dari sini sudah terlihat anda tidak menulis nilai  $a_3$

HN11 - 21 : He..he...he. Iya bu

P11 - 22 : Kemudian setelah itu proses pengerjaan selanjutnya bagaimana?

HN11 - 22 : Mendeferensialkan kedua ruas terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas terhadap  $x$

Selanjutnya, Mahasiswa NH tersebut belum merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P11 - 23 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda

HN11 - 23 : Sudah bu, dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa NH tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P11 - 24 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

HN11 - 24 : Dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 25 : Menggunakan formula deret taylor formula berapa ?

HN11 - 25 : Formula 2.1.1

P11 - 26 : Selanjutnya ?

HN11 - 26 : Mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$

P11 - 27 : Berapa kali mendiferensialkannya kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  ?

HN11 - 27 : Emmm.... dua kali bu

Dev 2.1.2 diperoleh

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

Kalikan kedua ruas dengan  $x$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

Diferensialkan kedua ruas dengan  $x$

$$\frac{1(1-x)^2 - x \cdot 2(1-x) \cdot (-1)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{1+x}{(1-x)^3} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

Mahasiswa NH dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P11 - 28 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

HN11 – 28 : Sudah bu

P11 – 29 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar?  
Berikan penjelasan!

HN11 – 29 : Setelah melakukan membenaran yakin bu

P11 – 30 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah  
sesuai dengan tahapan pengerjaan!

HN11 – 30 : Sudah bu

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis**, mahasiswa **M<sub>4</sub>** belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa NH tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P11 – 32 : Informasi apa yang telah anda peroleh!

HN11 – 32 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 – 33 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui **cukup** digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

HN11 – 33: Sudah bu

Mahasiswa HN dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, mahasiswa HN tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 – 34 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

HN11 - 34 :Diam sebentar.. Emmm diawali dari fungsi pembangkit eksponensial kemudian...

P11 - 35 :Itu saja ? atau mungkin ada mencari terlebih dahulu untuk mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$  ?

HN11 - 35 : Eh..iya buk..

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 36 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

HN11 - 36 : Belum begitu yakin bu

Mahasiswa HN dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 37 :Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

HN11 - 37 :Mencari terlebih dahulu untuk mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$  ?

P11 - 38 : Perhatikan ini (*sambil menunjuk lembar jawaban mahasiswa*)

$$= \sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

Apakah anda sudah mendapatkan jawabannya!

HN11 - 38 : Sudah bu, berarti saya nanti mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

B. Berdasarkan definisi FPE dari $(a_n)$ adalah
$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$
$= \sum_{n=0}^2 a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$
$= \sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$
$= 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$

Selanjutnya, mahasiswa NH tersebut belum merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 39 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

HN11 - 39: Dari membenaran yang telah saya lakukan akan digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa NH tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P11 - 40 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!

HN11 - 40: Dari fungsi pembangkit Eksponensial,

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 41 : Selanjutnya ?

HN11 - 41: Diam sejenak

P11 - 42 :Coba dipahami lagi berdasarkan informasi yang telah anda tuliskan pada lembar jawaban “Barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real” (peneliti mengarahkan mahasiswi HN dalam kemampuan evaluasi)

HN11 - 42: Oh iyaa bu.. mencari nilai

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 43 : Berapa nilai untuk

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

HN11 - 43:  $0 + x + 2 \frac{x^2}{2!}$

P11 - 44 : Anda tahu dimana letak kesalahan anda?

HN11 - 44: He..he..he.. iya, bu sama seperti ketika mengerjakan untuk mencari nilai dari FPB

P11 - 45 : Langkah selanjutnya?

HN11 - 45: mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

formula 2.1.1 untuk selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

(mahasiswa HN tidak mampu melakukan kemampuan kreasi dengan baik)

Def 2.1.1 diperoleh $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$
Diferensialkan kedua ruas terhadap x
$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!}$
Kalikan kedua ruas dengan x
$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$
Diferensialkan kedua ruas terhadap x
$e^x + x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^{n-1}}{n!}$
Kalikan kedua ruas dengan x
$x e^x + x^2 e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$
$e^x (x + x^2) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$

Mahasiswa HN dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:



$$\begin{aligned} \text{Sehingga } e^x(x+x^2) &= 0 + x + 4 \frac{x^2}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} &= e^x(x+x^2) - x - 4 \frac{x^2}{n!} \\ \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} &= e^x(x+x^2) - x - 2x^2 \\ \text{Sehingga FPE dari (an) adalah} \\ P(x) &= x + x^2 + e^x(x+x^2) - x - 2x^2 \\ &= x + x^2 + e^x(x+x^2) - x - 2x^2 \\ &= -x^2 + e^x(x+x^2) \end{aligned}$$

P11 -  
46 :Apakah

HN11 - 46: Iya tapi banyak ga telitinya bu

P11 - 47 :Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar?  
Berikan penjelasan!

HN11 - 47: Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P11 - 48 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah  
sesuai dengan tahapan pengerjaan!

HN11 - 48: Sudah bu

### c) Hasil Wawancara Kedua

Dalam mengerjakan soal bagian (a) **kemampuan analisis**, mahasiswa HN<sup>4</sup> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12- 03 : Informasi apa yang mba Hikmah peroleh !

HN12 - 03 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, kemudian dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  anggota bilangan real.

Selanjutnya, Mahasiswa HN tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 04 : Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

HN12 - 04 :Belum

P12 - 05 :Kemungkinan membenaran menurut anda!

HN12 - 05 :Disininya diganti dengan angka 3

P12 - 06 :Maksud mba Hikmah syarat yang bagian atas yang diganti?

HN11 - 06 : Iya bu , barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3

P12 - 07 : Kira-kira ada kemungkinan yang lainnya?

HN12- 07 :Ga ada bu

P12 - 08 :Coba anda tuliskan terlebih dahulu definisi fungsi pembangkit!

HN12- 08 :

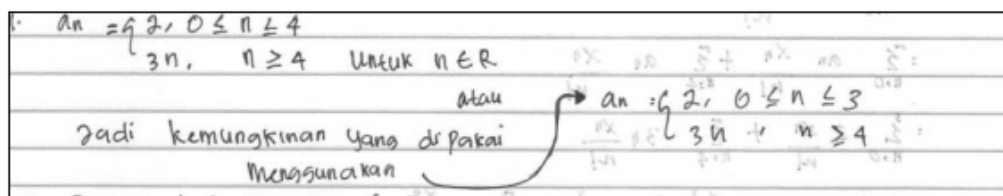
$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

P12 - 09 : Perhatikan (sambil menjabarkan definisi fungsi pembangkit yang telah dituliskan oleh subjek HN)

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Nah dari definisi pembangkit ini jelas bahwa nilai dari  $a_0, a_1, a_2 \dots$  syaratnya tidak boleh berulang.

HN12 - 09 : Ehm... berarti diganti dengan kemungkinan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 5. untuk  $n$  anggota bilangan real.



Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 10 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui <sup>6</sup> cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

HN12 - 10 : Sudah bu

Mahasiswa SS dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa SS tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa SS:

P12 - 11 : Berdasarkan yang diketahui? Bagaimana proses pengerjaannya?

HN12 - 11 : Kan fungsi pembangkit biasa ini " sigma n sama dengan nol tak hingga  $a_n x^n$

$P(x)$  dimana

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

Kemudian langkah selanjutnya bagaimana mba?

HN12 - 12 : Mencari nilai

$$\sum_{n=0}^4 2x^n + \sum_{n=5}^{\infty} 3nx^n$$

P12 - 13 : Berapa nilai yang anda dapatkan !

$$\sum_{n=0}^4 2x^n$$

HN12 - 13 :  $0 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 2x^4$

The image shows handwritten mathematical work on lined paper. At the top, it says 'a. FPB. dan barisan  $(a_n)$ ' followed by a sequence of numbers: 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47, 50. Below this, the student defines  $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ . They then write the sum of the first five terms:  $\sum_{n=0}^4 a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n$ . This is followed by the specific sum:  $\sum_{n=0}^4 2x^n + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$ . The final result is written as:  $2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 2x^4 + \sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$ . There are some faint scribbles and corrections in the original image.

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 14 : Yakin dengan jawaban anda?

HN12 - 14 : InsyaAllah bu

Mahasiswa HN dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12- 15 : Coba perhatikan ini

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 \frac{x^2}{2!} + a_3 \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, beranti nilai  $a_0$  berapa?

HN12 - 15 :  $a_0 = 2$

P12 - 16 : Jadi berapa nilai untuk

$$\sum_{n=0}^4 2x^n$$

HN12 - 16 :  $2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 2x^4$

Selanjutnya, Mahasiswa NH tersebut belum m<sup>7</sup>ancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P12 - 17 :Dapatkah anda **membuat kaitan antara hal yang diketahui** dengan apa **yang ditanyakan?** berikan penjelasan anda

HN12 - 17 :Dapat, bermula dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa NH tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P12 - 18 : Uraikan dengan jelas **langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?**

HN11 - 18 :Dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$\sum_{n=5}^{\infty} 3nx^n$$

P12- 19 :Menggunakan formula deret taylor formula berapa ?

HN12 - 19 : Formula 2.1.1

P12 - 20 :Selanjutnya ?

HN12 - 20 :Mendeferensialkan kedua ruas dengan x dan mengalikan kedua ruas dengan x

Dari Definisi 2.1.2

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

Diferensialkan kedua ruas terhadap x

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

Kalikan kedua ruas dengan x

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

Sehingga

$$\sum_{n=4}^{\infty} n x^n = \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3$$

FEB dari (a1) adalah

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

$$= \frac{3x}{(1-x)^2} + 2 - x - 4x^2 - 7x^3$$

Mahasiswa NH dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P12 - 21 :Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

HN12 - 21 : Sudah bu

P12 - 22 : Apakah langkah yang mba Muna lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

HN12 - 22 : Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P12- 23 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah

sesuai dengan tahapan pengerjaan!

HN12 - 23 : Sudah bu

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis**, mahasiswa N<sup>4</sup> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa NH tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa NH:

P12 - 25 : Informasi apa yang telah anda peroleh!

HN12 - 25 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat 2 lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, dan dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real.

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 27 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

HN12 - 27 : Sudah bu

Mahasiswa HN dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, mahasiswa HN tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 28 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

HN12 - 28 : Dari fungsi pembangkit eksponensial

P12 - 29 : Langkah selanjutnya?

HN12 - 29 : (*mencermati lembar jawaban*)

P12 - 30 : Anda mencari terlebih dahulu untuk mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$  ?

HN12 - 30 : Iya bu

Mahasiswa HN tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 31 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

HN12 - 31 : Belum begitu yakin bu

Mahasiswa HN dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 32 : Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

HN12 - 32 : (*diam sejenak*)

P12 - 33 : Perhatikan ini

$$= \sum_{n=0}^4 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

Apakah anda sudah mendapatkan jawabannya!

HN12 - 33 : Sudah bu,

P12 - 34 : Berapa nilai untuk

$$\sum_{n=0}^4 2 \frac{x^n}{n!}$$

HN12 - 34 :  $2 + 2x + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!} + 2 \frac{x^4}{4!}$

saya akan mencari nilai

$$\sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

b. Fungsi pembangkit Eksponen (PPE) dari barisan $(a_n)$
$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$
$= \sum_{n=0}^3 a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$
$= \sum_{n=0}^3 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$
$= 2 + 2x + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!} + 3 \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$

Selanjutnya, mahasiswa NH tersebut belum m<sup>7</sup>ancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 35 :Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

HN12 - 35 :Dari membenaran yang telah saya lakukan akan digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa NH tersebut juga belum mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 36 :Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut!

HN12 - 36 : Dari fungsi pembangkit Eksponensial,

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 37 : Berapa nilai untuk

$$\sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

HN12 - 37 :

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} = xe^x - 0 - x - \frac{2}{2!}x^2 - \frac{3}{3!}x^3 - \frac{4x^4}{4!}$$

P12 - 38 : Anda tahu dimana letak kesalahan anda?

HN12 - 38 : Oh ya.. belum dikalikan dengan 3

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} = 3xe^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2}x^3 - \frac{x^4}{2}$$



Definisi 2-1.2 diperoleh  $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$

Di diferensialkan kedua ruas terhadap x

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

Kalikan kedua ruas dengan x

$$x e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \cdot x$$

Sehingga  $x e^x = 0 + x + \frac{2x^2}{2!} + \frac{3x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} \frac{n x^n}{n!}$

$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n x^n}{n!} = x e^x - x - x^2 - \frac{x^3}{2}$$

$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{3n x^n}{n!} = 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$$

pp E dari (an)

$$p(x) = \frac{2x^0}{0!} + \frac{2x^1}{1!} + \frac{2x^2}{2!} + \frac{2x^3}{3!} + 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$$

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

$$= 2 - x - 2x^2 - \frac{7}{6} x^3 + 3x e^x$$

Mahasiswa HN dalam hal kemampuan logika dan penalaran belum mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal.

Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa HN:

P12 - 39 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

HN12 - 39 : Iya tapi banyak ga telitinya bu

P12 - 40 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

HN12 - 40 : Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P12 - 41 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

HN12 - 41 : Sudah bu

## 2. Mahasiswa RR (mahasiswa dengan kemampuan sedang)

### a) Hasil Wawancara Pertama

RR merupakan kode ketiga mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi level rendah. Dalam mengerjakan soal bagian (a), kemampuan analisis mahasiswa RR belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11- 04 : Informasi apa yang anda peroleh !

RR11 - 04 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan anggota dimana  $n$  bersyarat kurang dari sama dengan nol.

P11 - 05 : Ayo lebih dari dulu atau kurang dari ?

RR11 - 05 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan anggota dimana  $n$  bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, kemudian dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3. untuk  $n$  anggota bilangan real.

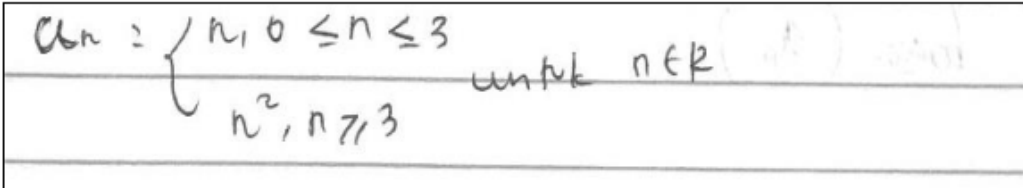
Selanjutnya, mahasiswa RR tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 06 : Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

RR11 - 06 : Sudah

P11 - 07 : Yakin sudah benar ?

RR11 - 07 : Ya bu



Handwritten mathematical expression for  $a_n$ :

$$a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n > 3 \end{cases} \text{ untuk } n \in \mathbb{R} \text{ (ada) positif}$$

P11 - 08 : Coba dilihat lagi jawaban anda misal  $(c_n)$  adalah barisan bilangan real dengan anggotanya  $(0,0,0,0,0,1,2,2,\dots, 2, \dots)$  Berapa nilai  $c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6$  ?

RR11 - 08 : Diam sejenak

P11 - 09 : Jika  $c_0 = 0$ , maka berapa  $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6$  ?

RR11 - 09 :  $c_1 = 0, c_2 = 0, c_3 = 0, c_4 = 0, c_5 = 1$ , dan  $c_6 = 2$

- P11 - 10 : Nah dari sini bisa dilihat bolehkan  $n$  nya berulang?
- RR11 - 10 : Tidak boleh bu
- P11 - 11 : Sekarang anda lihat kembali informasi dalam lembar tugas sudah benar?
- RR11 - 11 : Salah
- P11 - 12 : Coba kemungkinan benar menurut anda berapa?
- RR11 - 12 : Diam sejenak
- P11 - 13 : Begini cara mudahnya, karena  $n$  gak boleh berulang, jika syarat yang bagian atas tetap, bagaimana dengan syarat bagian bawah?
- RR11 - 13 : Digantii... (*terdiam sebentar*) dengan 4
- P11 - 14 : Coba anda sebutkan informasi yang telah anda benarkan!
- RR11 - 14 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana  $n$  bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, kemudian dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  anggota bilangan real.
- P11 - 15 : Selain itu kemungkinan kebenarannya ada tidak?
- RR11 - 15 : Diam sejenak
- P11 - 16 : Cara mudahnya misal untuk anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4, tetap. dan syarat yang atas diubah ?
- RR11 - 16 : Lebih dari 4
- P11 - 17 : Perhatikan kembali, tadi kan ga boleh berulang untuk  $n$  nya? saat anggota yang  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 3, maka ?
- RR11 - 17 : 2 bu
- P11 - 18 : Jadi syarat nya yang atas menjadi berapa?
- RR11 - 18 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana  $n$  bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 2.

$$a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 4 \end{cases}$$

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 19 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui <sup>6</sup> cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

RR11 - 19 : Cukup bu

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 20 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

RR11 - 20 : Dari definisi fungsi pembangkit bu

P11 - 21 : Maksudnya dimulai dari fungsi pembangkit biasa terlebih dahulu?

RR11 - 21 : Iya bu

P11 - 22 : Coba anda tuliskan fungsi defini pembangkit?

RR11 - 22 : Sigma  $n$  tak hingga  $a_n x^n$

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

P11 - 23 : Kemudian langkah selanjutnya bagaimana mba?

RR11 - 23 : Mencari nilai

$$\sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 24 : Berapa nilai yang anda dapatkan !

$$\sum_{n=0}^3 n x^n$$

RR11 - 24 :

$$0 + x + 2x^2$$

P11 - 25 : Coba perhatikan ini

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \dots$$

berapa nilai dari  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  dan  $a_3$  ?

RR11 - 25 :  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = x$ ,  $a_2 = 2x^2$  dan  $a_3 = 3x^2$

P11 - 26 : Coba sekarang anda lihat, dimana letak kesalahannya?

RR11 - 26 : Kurang menuliskan  $a_3$

P11 - 27 : Kemudian setelah itu proses pengerjaan selanjutnya bagaimana?

RR11 - 27 : Mendefferensialkan kedua ruas terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas terhadap  $x$

P11 - 28 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

RR11 - 28 : Ya bu

$$\begin{aligned} p(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} a_n x^n \\ &= 0 + x + 2x^2 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n \end{aligned}$$

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 29 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

RR 11 - 29 : Yakin, akan tetapi masih kurang teliti

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara pengerjaan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

RR 11 - 30 :

$$= \sum_{n=0}^3 n x^n + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 31 :

$$\sum_{n=0}^3 n x^n$$

Kan sudah anda cari berapa nilainya?

RR11 - 31 : mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut **7** merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal **diketahui dan ditanya** pada soal. Berikut cuplikan wawancara **2** antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 32 : Dapatkah anda **membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan?** berikan penjelasan anda

RR11 - 32 : Sudah bu, dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa RR tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 33 : Uraikan dengan jelas **langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?**

RR11 - 33: Dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 34 : Menggunakan formula deret taylor formula berapa?

RR11 - 34 : **52** formula 2.1.1

P11 - 35 : **Formula 2.1.1** atau **formula 2.1.2?**

RR11 - 35 : Eh, **formula 2.1.2**

P11 - 36 : Coba anda tunjukkan dulu formula 2.1.2

RR11 - 36 :

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

P11 - 37 : Selanjutnya ?

RR11 - 37 : Diam sejenak

P11 - 38 : Masih ingat cara mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  ?

RR11 - 38 : Mengangguk

P11 - 39 : Berapa nilai dari pendeferensial kedua ruas dengan  $x$  ?

RR11 - 39 :

$$\frac{1+x}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

P11 - 40 : Coba anda perhatikan kembali bagaimana hasilnya dari

$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

menjadi

$$\frac{(1-x) + 2x}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

RR11 - 40 : Memperhatikan lembar jawabannya

P11 - 41 : Coba anda kerjakan kembali pada lembar jawaban baru ini

RR11 - 41: (*mulai mengerjakan*)

P11 - 42 : Berapa hasilnya?

RR11 - 42: Masih terdiam

P11 - 43 :

$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)}{(1-x)^4}$$

coba anda bagi dengan  $(1-x)$

RR11 - 43:

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

P11 - 44 : Kemudian langkah berikutnya ?

RR11 - 44 : Mengalikan kedua ruas dengan  $x$

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

P11 - 45 : Berapa kali mendefferensialkannya kedua ruas dengan  $x$  dan mengalikan kedua ruas dengan  $x$  ?

P11 - 46 : Berpa nilai

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

RR11 - 46 :

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 4x^2 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 47 : Yakin dengan pengerjaanya ?

RR11 - 47 : Mengecek kembali lembar jawabannya

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + x + 4x^2 + 9x^3 + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

P11 - 48 : Berapa nilai yang anda peroleh untuk

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n$$

RR11 - 48 :

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 x^n = \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} - x - 4x^2$$

P11 - 49 : Coba diperiksa lagi ?

RR11 - 49 : He..he...he... iya bu kurang teliti

P11 - 50 : Jadi berapa nilai untuk FPB dari barisan  $(a_n)$

RR11 - 50 :

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

P11 - 51 : Sudah tahu ya dimana letak salahnya!

RR11 - 51 : Sudah bu



$$\# \frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1}$$

$$\hookrightarrow \frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^{n-1} \quad x^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

$$\# \frac{1(1-x)^2 - x 2(1-x)^2(-1)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{(1-x)^2 + 2x(1-x)}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\frac{1+x}{(1-x)^4} = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^{n-1}$$

$$\# \frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

$$\frac{x(1+x)}{(1-x)^3} = 0 + 1x + 4x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 x^n$$

Mahasiswa RR dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 52 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

RR11 - 52 : Iya bu, akan tetapi tidak teliti.

P11 - 53 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

RR11 - 53 : Sudah bu, setelah melakukan perbaikan dari kurang ketelitian saya tadi

P11 - 54 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah

sesuai dengan tahapan pengerjaan!

RR11 - 54 : Sudah bu

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis** mahasiswa P<sub>4</sub> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, mahasiswa RR tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 56 : Informasi apa yang telah anda peroleh!

RR11 - 56 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  yang mana anggotanya  $n$ , dengan syarat  $n$  lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, dan dilanjutkan anggotanya  $n^2$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  nya anggota bilangan real. (Mahasiswa RR belum mampu untuk menyebutkan 2 kemungkinan pembenaran terhadap informasi)

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 57 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

RR11 - 57 : Sudah bu

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 58 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

RR11 - 58 : Emm...diawali dari definisi FPE kemudian dilanjutkan mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$  kemudian mengalikan kedua ruas dengan  $x$

P11 - 59 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

RR11 - 59 : Yakin

P11 - 60 : Buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

RR11 - 60 : Diam sejenak

P11 - 61 : Coba anda perhatikan lagi

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

RR11 - 61 : Berapa nilai untuk

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

The image shows a student's handwritten work on lined paper. The work is as follows:  
1. 
$$L_0 p(x) = \sum_{h=0}^{\infty} a_n \frac{x^h}{h!}$$
  
2. 
$$= \sum_{h=0}^2 a_n \frac{x^h}{h!} + \sum_{h=3}^{\infty} a_n \frac{x^h}{h!}$$
  
3. 
$$= \sum_{h=0}^2 n \frac{x^h}{h!} + \sum_{h=3}^{\infty} n^2 \frac{x^h}{h!}$$
  
4. 
$$= 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + \sum_{h=3}^{\infty} n^2 \frac{x^h}{h!}$$

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 62 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

RR 11 - 62 : Yakin, akan tetapi masih kurang teliti bu

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 63 : Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

RR11 - 63 :

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 64 : Bukannya sudah anda dapatkan nilainya

RR 11 - 64 : Iya bu hehhe, berarti mencari nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut **7** merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara **2** antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 65 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda !

RR11 - 65 : Sudah bu, dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan

Mahasiswa RR tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR: **1**

P11 - 67 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

RR11 - 67 : Dari fungsi pembangkit Eksponensial

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 68 : Selanjutnya ?

RR11 - 68 : Diam sejenak

P11 - 69 : Coba tadi ada dua syarat kan ya?

RR11 - 69 : Emm.. mencari nilai

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

P11 - 70 : Berapa nilai untuk

$$\sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!}$$

$$RR11 - 70 : 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!}$$

P11 - 71 : Coba anda perhatikan dimana letak kesalahan anda!

$$RR11 - 71 : 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + 3 \frac{x^3}{3!}$$

P11 - 72 : Langkah selanjutnya?

RR11 - 72 : mencari nilai

$$\sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}$$

formula 2.1.1 untuk selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$

$$\begin{aligned} \hookrightarrow * e^u &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \\ \rightarrow e^u &= \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!} \\ \rightarrow x e^u &= \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!} \\ \rightarrow e^u + u e^u &= \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^{n-1}}{n!} \\ \rightarrow x e^u + u^2 e^u &= \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ e^u (u + u^2) &= \sum_{n=0}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ \hookrightarrow e^u (x + x^2) &= 0 + x + 4 \frac{x^2}{2!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\ \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} &= e^u (x + x^2) - x - 4 \frac{x^2}{2!} \end{aligned}$$

$$\sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} = e^u (x + x^2) - x - 2x^2$$

FPE dari  $(a_n)$

$$p(x) = x + x^2 + e^u (x + x^2) - x - 2x^2$$

$$= -x^2 + e^u (x + x^2)$$

Mahasiswa RR dalam hal <sup>3</sup> **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti serta** alasan dan **kejelasan gaya bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara <sup>1</sup> peneliti dengan mahasiswa RR:

P11 - 73 : Apakah **langkah-langkah yang** anda **gunakan untuk menjawab soal tersebut** sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

RR11 - 73 : Iya tapi banyak tidak telitinya bu

P11 - 74 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

RR11 - 74 : Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P11 - 75 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

RR11 - 75 : Sudah bu

#### **b) Hasil Wawancara Kedua**

RR merupakan kode ketiga mahasiswa <sup>29</sup> yang memiliki kemampuan **berpikir tingkat tinggi** level rendah. Dalam mengerjakan soal bagian (a), **kemampuan analisis** mahasiswa <sup>4</sup> RR belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan **hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan** jelas, ringkas, dan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12- 04 : Informasi apa yang anda peroleh !

RR12 - 04 : Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, kemudian dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  anggota bilangan real.

Selanjutnya, mahasiswa RR tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 06 :Coba kemungkinan benar menurut mba ciki berapa?

RR12 - 06 :Diam sejenak

P12 - 07 :Begini cara mudahnya, karena  $n$  gak boleh berulang,jika anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4, bagaimana dengan syarat barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota 2?

RR12 - 07 : Diganti dengan 3 bu

P12 - 08 :Coba anda sebutkan informasi yang telah anda benarkan!

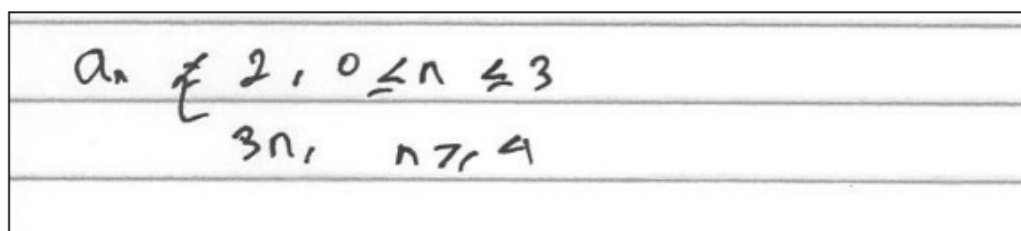
RR12 - 08 :Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 3, kemudian dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 4. untuk  $n$  anggota bilangan real

P12 - 09 :Selain itu kemungkinan kebenarannya ada tidak?

RR12 - 09 :Diam sejenak

P12 - 10 :Sudah saya beri penjelasan bahwa jika barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, maka syarat anggotanya  $3n$  ?

RR12- 10 : Lebih dari 5



$a_n \in 2, 0 \leq n \leq 3$   
 $3n, n > 4$

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 11 :Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

RR12 - 11 : Cukup bu

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa RR

tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 12 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

RR12 - 12 : Dari definisi fungsi pembangkit biasa

P12 - 13 : Coba anda tuliskan fungsi definisi pembangkit?

RR12 - 13 : Sigma  $n$  tak hingga  $a_n x^n$

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

P12 - 14 : Langkah selanjutnya?

RR12 - 14 : Mencari nilai

$$\sum_{n=0}^4 2x^n + \sum_{n=5}^{\infty} 3nx^n$$

P12 - 15 : Berapa nilai yang anda dapatkan !

$$\sum_{n=0}^4 2x^n$$

RR12- 15 :

$$2 + 2x + 2x^2 + 2x^3$$

P12 - 16 : Coba perhatikan ini

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \dots$$

berapa nilai dari  $a_0$  ,  $a_1$  ,  $a_2$  ,  $a_3$  dan  $a_4$ ?

RR12 - 16 :  $a_0 = 2$  ,  $a_1 = 2x$  ,  $a_2 = 2x^2$  ,  $a_3 = 3x^2$  dan  $a_4 = 4x^2$

P12 - 17 : Sudah tahu dimana letak kesalahan anda?

RR12 - 17 : Kurang menuliskan  $a_4$

P12 - 18 : Selanjutnya bagaimana itu proses pengerjaannya?

RR12 - 18 : Mendifferensialkan kedua ruas terhadap  $x$  dan mengalikan kedua ruas terhadap  $x$

Handwritten mathematical derivation showing the differentiation and multiplication of the generating function  $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ . The student identifies  $a_0 = 2$ ,  $a_1 = 2x$ ,  $a_2 = 2x^2$ ,  $a_3 = 3x^2$ , and  $a_4 = 4x^2$ . The derivation shows the steps:  $P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ , then  $xP'(x) = \sum_{n=0}^{\infty} n a_n x^n$ , and  $xP(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^{n+1}$ . The final result is  $2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 3 \sum_{n=4}^{\infty} n x^n$ .



Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 20 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

NM12 - 20: Yakin, akan tetapi masih kurang teliti

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 21 : Anda buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

NM12 - 21:

$$\sum_{n=5}^{\infty} 3nx^n$$

Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 22 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda!

RR12 - 22 : Sudah bu, dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa RR tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 23 :Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan anda gunakan untuk menjawab soal tersebut?

RR12 - 23 :Dari rumus fungsi pembangkit biasa bu, kemudian mencari nilai

$$\sum_{n=0}^4 2x^n$$

P12 - 24 : Menggunakan formula deret taylor berapa ?

RR12 - 24 : Formula 2.1.2

P12 - 25 : Coba anda tunjukkan dulu formula 2.1.2

RR12 - 25 :

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

P12 - 26 : Langkah selanjutnya ?

RR12 - 26 : Emm... mendeferensialkan kedua ruas dengan  $x$

P12 - 27 : Berapa nilai yang anda dapatkan?

RR12 - 27 :

$$\frac{1}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^{n-1}$$

P12 - 28 : Berapa nilai mengalikan kedua ruas dengan  $x$  ?

RR12 - 28 :

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} nx^n$$

P12 - 29 : Yakin dengan pengerjaanya ?

RR12 - 29 : Belum begitu yakin bu

P12 - 30 : Berapa nilai yang anda peroleh untuk

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3nx^n$$

RR12 - 30 :

$$\sum_{n=4}^{\infty} nx^n = \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3 - 4x^4$$

P12 - 31 : Coba perhatikan kembali sudah benarkah pengerjaan anda?

RR12 - 31 :

iya bu, belum mengalikan dengan 3

$$3 \sum_{n=4}^{\infty} nx^n = 3 \left( \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3 - 4x^4 \right)$$

P12 - 32 : Sudah tahu ya dimana letak salahnya!

RR12 - 32 : Sudah bu

P12 - 33 : Berapa nilai untuk FPB dari barisan  $(a_n)$

RR12 - 33 :

$$P(x) = 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 3x^4 + 3 \left( \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3 - 4x^4 \right)$$

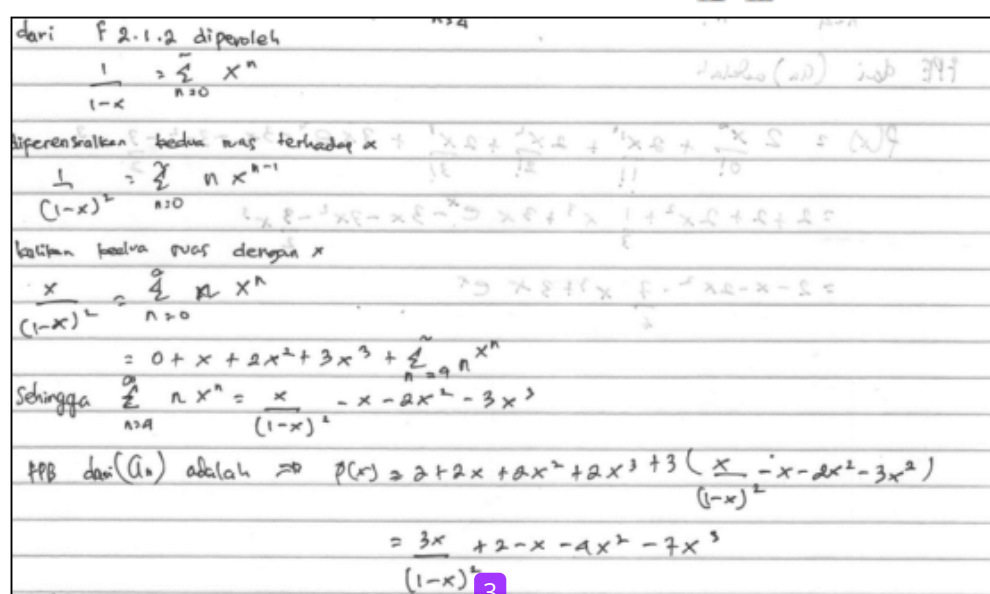
$$= 2 - x - 4x^2 - 7x^3 - 9x^4 + \frac{3x}{(1-x)^2}$$

P12 - 34 : Coba perhatikan kembali hasil pengerjaan anda  $9x^4$ ?

RR12 - 34 : Emm.. iya bu seharusnya

$$P(x) = 2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + 2x^4 + 3 \left( \frac{x}{(1-x)^2} - x - 2x^2 - 3x^3 - 4x^4 \right)$$

$$= 2 - x - 4x^2 - 7x^3 - 10x^4 + \frac{3x}{(1-x)^2}$$



Mahasiswa RR dalam hal kemampuan logika dan penalaran menuliskan konten jawaban, bukti serta alasan dan kejelasan gaya bahasa dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 35 : Apakah langkah-langkah yang anda gunakan untuk menjawab soal tersebut sesuai dengan apa yang kamu rencanakan?

RR12 - 35 : Sudah bu. banyak tidak telitinya

P12- 36 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

RR12 - 36 : Sudah bu, setelah melakukan perbaikan dari ketidaktepatan saya

P12 - 37 : Apakah alasan yang anda sampaikan/tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

RR12 -37 : Sudah

Dalam mengerjakan soal bagian (b), **kemampuan analisis** mahasiswa RR<sup>4</sup> belum mampu mengidentifikasi ide utama dengan menyatakan hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan jelas, ringkas, dan tepat. Selanjutnya, mahasiswa RR tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 39 : Informasi apa yang telah anda peroleh!

RR12 - 39 : Sama dengan saat mengerjakan nilai FPB bu

Selanjutnya, mahasiswa RR tersebut belum memberikan alasan teoritis dalam setiap langkah pengerjaan hingga jawaban akhir dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 40 : Apakah semua informasi yang diberikan sudah benar? Berikan alasan!

RR12 - 40 : Belum bu, dan pembenaran saya sama dengan saat mencari nilai FPB "Misalkan  $(a_n)$  adalah barisan bilangan real dengan  $a_n$  anggota dimana 2 bersyarat lebih besar sama dengan 0 dan kurang dari sama dengan 4, kemudian dilanjutkan anggotanya  $3n$  dengan syarat  $n$  lebih dari sama dengan 5. untuk  $n$  anggota bilangan real"

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu memberikan persamaan, perbedaan serta kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 41 : Menurut anda, apakah hal yang diketahui cukup digunakan untuk menjawab masalah yang ditanyakan? mengapa?

RR12 - 41 : Sudah bu

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan evaluasi** belum mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan dalam menjawab soal dengan tepat. Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut mengkritisi argumen dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12- 42 : Berdasarkan yang diketahui ? Bagaimana proses pengerjaannya?

RR12 - 42 : Dari definisi FPE kemudian dilanjutkan mendiferensialkan kedua ruas dengan  $x$  kemudian mengalikan kedua ruas dengan  $x$

$$\begin{aligned}
 p(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} \\
 &= 2 + 2x + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!} + 3 \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}
 \end{aligned}$$

Mahasiswa RR tersebut juga belum mampu melakukan pengecekan ulang mulai dari hal yang diketahui hingga kesimpulan jawaban dengan memperhatikan aspek teoritis langkah pengerjaan dengan tepat pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 43 : Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

RR12 - 43 : Belum begitu yakin bu

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan kreasi** belum mampu merancang cara mengerjakan untuk menjawab soal dengan tepat. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 44 : Selanjutnya mba Ciki buat pertanyaan tentang tahapan penyelesaian soal?

RR12 - 44 : (*mencermati lembar tugas kedua*)

P12 - 45 : Coba anda perhatikan lagi

$$\sum_{n=0}^4 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

RR12 - 45 : Iya bu mencari nilai

$$\sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

Selanjutnya, Mahasiswa RR tersebut merancang cara dengan mempertimbangkan analisis awal pada hal diketahui dan ditanya pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 47 : Dapatkah anda membuat kaitan antara hal yang diketahui dengan apa yang ditanyakan? berikan penjelasan anda !

RR12 - 47 : Sudah bu, dari informasi yang telah dibenarkan maka dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan.

Mahasiswa RR tersebut juga mampu membuat langkah pengerjaan baru dengan memadukan langkah-langkah pengerjaan sebelumnya secara logis dan teoritis pada soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 48 : Uraikan dengan jelas langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

RR12 - 48 : Dari fungsi pembangkit Eksponensial

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{x^n}{n!}$$

selanjutnya mencari nilai

$$\sum_{n=0}^4 2 \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

P12 - 49 : Berapa nilai untuk

$$\sum_{n=0}^4 2 \frac{x^n}{n!}$$

RR12 - 49 :  $2 + 2x + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!} + 2 \frac{x^4}{4!}$

P12 - 50 : Sedang nilai untuk

$$\sum_{n=5}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!}$$

RR12 - 50 : dengan menggunakan formula 2.1.1 untuk selanjutnya mencari nilai FPE dari barisan  $(a_n)$  maka untuk nilai

$$\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} = 3xe^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2}x^3 - \frac{x^4}{2}$$

dari 2.1.1 diperoleh  $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$   
 diferensialkan kedua ruas terhadap  $x$   
 $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^{n-1}}{n!}$   
 kalikan kedua ruas dengan  $x$   
 $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$   
 Sehingga  $x e^x = 0 + x + 2 \frac{x^2}{2!} + 3 \frac{x^3}{3!} + \sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!}$   
 $\sum_{n=4}^{\infty} n \frac{x^n}{n!} = x e^x - x - x^2 - \frac{x^3}{2}$   
 $\sum_{n=4}^{\infty} 3n \frac{x^n}{n!} = 3 x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$   
 FPE dari  $(a_n)$  adalah  
 $f(x) = 2 \frac{x^0}{0!} + 2 \frac{x^1}{1!} + 2 \frac{x^2}{2!} + 2 \frac{x^3}{3!} + 3 x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$   
 $= 2 + 2 + 2x^2 + \frac{1}{3} x^3 + 3x e^x - 3x - 3x^2 - \frac{3}{2} x^3$   
 $= 2 - x - 2x^2 - \frac{3}{6} x^3 + 3x e^x$

3

Mahasiswa RR dalam hal **kemampuan logika dan penalaran** menuliskan **konten** jawaban, **bukti** serta alasan dan **kejelasan** gaya **bahasa** dengan efektif, baik dan logis dalam menyelesaikan soal. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan mahasiswa RR:

P12 - 51 : Apakah **langkah-langkah** yang anda **gunakan** untuk **menjawab soal tersebut** sesuai dengan apa yang direncanakan?

RR12 - 51 : Iya tapi banyak tidak telitinya bu

P12 - 52 : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Berikan penjelasan!

RR12 - 52 : Setelah melakukan pembenaran yakin bu

P12 - 53 : Apakah alasan yang anda sampaikan / tulis sudah sesuai dengan tahapan pengerjaan!

RR12 - 53 : Sudah bu

### C. Rangkuman

8 Kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa HN dan RR dalam memecahkan masalah fungsi pemfungsit berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil bahwa kurang mampu mengidentifikasi ide utama, menganalisis argumen, dan menunjukkan kegunaan hal yang diketahui untuk menjawab beberapa soal, sehingga memiliki kemampuan analisis kurang baik. mahasiswa tersebut juga kurang mampu memberikan penilaian terhadap solusi dan metode yang digunakan serta melakukan pemeriksaan kembali terhadap soal, sehingga memiliki kemampuan evaluasi kurang baik. mahasiswa tersebut juga kurang mampu merancang cara pengerjaan dan menunjukkan benar terhadap soal, sehingga memiliki kemampuan kreasi yang kurang baik. Sedangkan pada kemampuan logika dan penalaran, mahasiswa kurang mampu menuliskan konten jawaban, bukti serta, dan kejelasan gaya bahasa dengan logis, baik dan efektif. Berdasarkan skor kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa HN dan RR adalah 30, sehingga dapat 21 disimpulkan bahwa kedua mahasiswa dengan kemampuan sedang tergolong memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan level rendah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amintoko, Gunanto. 2014. Hambatan Berpikir Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Bilangan Bulat serta Pemberian *Scaffolding* Untuk Mengatasinya. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang.
- Anghileri, Julia. 2006. Scaffolding practice that enhance mathematics learning . *Journal of mathematics Teacher Education*, 9. 33 - 52
- Darmadi. 2009. Spektrum Hasil Belajar Analisis Real Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Madiun Tahun Akademik 2008/2009. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Desember 2009. ISBN: 978-979-16353-3-2.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skill in Your Classroom*. Alexandria: ASCD
- Budayasa, I Ketut. 2008. *Matematika Diskrit*. Surabaya: Unesa University Press
- Heong, Y. M., Yunos, J. Md., Othman, W., Hassan, R., Kiong, T. T., and Mohaffyza, M. (2012). The need analysis of learning higher order thinking skills for generating ideas. *Elsevier Procedia Social and Behavioral science* 59 (2012) 197-203
- Moore, B., & Stanly, T. (2010). *Critical thinking and formative assessments*. Larchmount, New York: Eye on Education, Inc.
- Noer, Sri H. 2010. *Evaluasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. Jurnal Pendidikan MIPA. 11 (1): 19-25.
- Rahmawati, Novia D. 2015. *Profil Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah yang Berkaitan dengan Literasi Matematis Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ)*. Tesis tidak diterbitkan. Surakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Rohmatul, Nunung. 2013. *Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan masalah Program Linier Dengan Pemberian Scaffolding*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang.

25

Santrock, John W. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada

55

Media Group

Subanji. 2011. *Teori Berpikir Pseudo Penalaran Kovariasional*. Malang:

UM Press

## GLOSARIUM

---

### **Analisis**

suatu kemampuan yang mengacu pada penguraian materi ke dalam komponen-komponen dan faktor-faktor penyebabnya, dan mampu memahami hubungan antara bagian satu dengan yang lain, struktur dan aturannya dapat lebih dimengerti.

### **Berpikir**

memanipulasi atau mengelola dan mentransformasikan informasi dalam memori. Ini sering dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar, dan berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah.

### **Data Kualitatif**

data yang berbentuk kata-kata atau narasi.

### **Evaluasi**

kegiatan membuat penilaian berkenaan dengan nilai sebuah idea, kreasi, cara atau metode. Kemampuan kreasi adalah kemampuan untuk mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang baru dan unik, merancang cara, dan menemukan jawaban lebih dari satu.

### **HOTS**

kemampuan yang melibatkan analisis, evaluasi, dan kreasi.

### **Indikator**

ukuran hasil belajar yang spesifik dan dapat diukur yang menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar.

### **Penalaran**

proses berpikir dan menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan.

### **Pemecahan masalah**

pendekatan pembelajaran yang merangsang siswa untuk mau berpikir, menganalisa suatu permasalahan sehingga dapat menentukan pemecahannya.

**Wawancara**

teknik percakapan dan tanya-tanya, baik langsung maupun tidak langsung antara dosen dengan mahasiswa berdasarkan pedoman tertentu.

**Valid**

konsistensi antara wawancara pertama dengan wawancara kedua.

**Triangulasi**

pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan waktu. Ada tiga macam triangulasi dalam pengujian kredibilitas yaitu triangulasi sumber, triangulasi teknik pengumpulan data, dan waktu

## INDEKS

---

---

### A

Analisis, 2, 4, 5, 6, 12, 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 41, 43, 45, 47, 49, 52, 53, 54, 57, 60, 62, 63, 66, 68, 71, 73, 74, 75, 78, 80, 83, 85, 88, 90, 92, 94, 95, 99, 101, 103, 105, 108, 110, 112, 119, 122, 125, 127, 130, 133, 135, 137

Aspek, 5, 6, 14, 19, 25, 29, 34, 39, 44, 49, 56, 61, 64, 69, 76, 81, 86, 90, 97, 101, 107, 110, 117, 123, 129, 133

### B

Berpikir, 4, 5, 7, 11, 14, 15, 25, 32, 51, 72, 93, 94, 113, 126, 136, 137

### D

Data, 5, 32, 51, 93, 113, 136

### E

Evaluasi, 6, 13, 19, 24, 28, 33, 38, 39, 43, 48, 54, 55, 60, 63, 68, 74, 75, 76, 80, 85, 90, 96, 100, 103, 106, 110, 115, 122, 128, 133, 137

### F

Fungsi Pembangkit, 1, 2, 7, 8, 10, 11, 19, 29, 33, 34, 68, 70, 77, 60, 63, 65, 95, 96, 98, 102, 106, 108, 110, 112, 116, 118, 124, 128, 130, 135, 137

### G

Gaya Bahasa, 7, 17, 22, 27, 31, 37, 42, 51, 58, 62, 66, 71, 78, 83, 88, 93, 99, 104, 109, 113, 121, 126, 132, 136

### I

Ide, 5, 12, 22, 23, 25, 28, 32, 38, 42, 47, 51, 59, 62, 67, 72, 79, 84, 89, 94, 100, 104, 109, 113, 121, 126, 132

Identifikasi, 5, 12, 18, 23, 28, 32, 38, 42, 47, 51, 59, 62, 67, 72, 79, 84, 89, 94, 100, 104, 109, 113, 121, 126, 132

### K

Kreasi, 2, 5, 6, 14, 20, 21, 25, 29, 34, 36, 40, 42, 44, 49, 56, 58, 61, 64, 69, 76, 78, 81, 86, 90, 97, 101, 103, 107, 110, 117, 123, 129, 134, 137

### P

Peneliti, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72,

73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90,  
91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106,  
107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119,  
121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 136

**S**

Subjek, 38, 105

**T**

Teori, 5, 6, 7, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 38,  
39, 40, 43, 47, 49, 52, 56, 57, 59, 61, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 72, 76,  
77, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 94, 97, 98, 99, 100, 101,  
102, 105, 107, 108, 110, 112, 114, 117, 118, 121, 123, 124, 126,  
129, 130, 132, 133, 134, 138

**V**

Valid,

**W**

Wawancara, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 35,  
38, 39, 40, 43, 47, 49, 52, 56, 57, 59, 61, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 72, 76,  
77, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 94, 97, 98, 99, 100, 101,  
102, 105, 107, 108, 109, 110, 112, 114, 117, 118, 121, 123, 124, 126,  
129, 130, 132, 133, 134, 138

## KOMENTAR REVIEWER

---

Setelah membaca buku ini, pengetahuan saya berkaitan dengan teori kemampuan berpikir tingkat tinggi bertambah, disisi lain buku ini sebagai contoh kepada mahasiswa yang saya ajar di Universitas Balikpapan berkaitan dengan mata kuliah penilaian pembelajaran matematika, dalam menyusun soal HOTS. Manfaat lain setelah membaca buku ini yaitu mahasiswa sedikit demi sedikit mulai mengembangkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Dengan demikian mahasiswa akan terbiasa manakala harus menghadapi soal HOTS diperguruan tinggi. Dalam penyusunan soalnya dapat menggunakan berbagai bentuk, misalnya pilihan ganda, uraian, benar salah, melengkapi maupun jawaban singkat.

**Ganjar Susilo, M. Pd**  
**Dosen Universitas Balikpapan**

Buku yang dapat menjadi pengalaman membaca yang berbeda, karena dalam buku ini ada review terkait perjalanan pembelajaran (penarikan konsep) dalam berpikir tingkat tinggi. Sehingga bagi saya sendiri sebagai dosen sangat terinspirasi untuk melakukan penelitian dalam ranah kemampuan berpikir tingkat tinggi.

**Fauzy Mulyatna, M. Pd**  
**Dosen Univeritas Indrapasta PGRI Jakarta**

Sebagai dosen yang sedang menempuh studi S3 saya sangat apresiasi terhadap karya beliau dalam melaksanakan penelitian kemampuan berfikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah fungsi pembangkit. Meneliti menjadi suatu keharusan dosen dalam menjalankan tridharma perguruan tinggi. Dan dengan membaca buku ini maka saya menyatakan bahwa buku ini layak dan bahkan perlu dibaca oleh mahasiswa.

**Mutia**  
**IAIN Curup Bengkulu**

## BIOGRAFI PENULIS

---



<sup>50</sup> **Novia Dwi Rahmawati, S.Si., M. Pd,** Dosen

Tetap di Prodi Pendidikan Matematika

<sup>35</sup> Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng

Jombang sampai sekarang. Penulis penerima

hibah penelitian RISTEK-BRIN dan penulis

buku referensi <sup>18</sup> Pengembangan dan

Penyelesaian Soal Higher Order Thinking

Skill (HOTS) Melalui Matematika untuk Siswa Sekolah Dasar (2020),

buku referensi <sup>37</sup> proses berpikir kreatif dalam pengajuan masalah

matematika (2020) dan buku chapter <sup>58</sup> Pembelajaran di Masa Covid-19

Work From Home (2020). Penulis merupakan Editor In Chief Jurnal

Cartesian: Jurnal ilmu Pendidikan Matematika, Selain itu sebagai

anggota Masyarakat Kombinatorik Indonesia (InaCombS), Himpunan

Matematika Indonesia (indoMS) Indonesian Mathematics Educators

Society (I-MES). Hasil publikasi <sup>51</sup> dapat dilihat

<https://scholar.google.co.id/citations?user=WknSzuQAAAAJ&hl=id>





**Gunanto Amintoko, S.Si., M. Pd**, dilahirkan di Mojokerto pada 13 Desember 1989. Menyelesaikan studi pendidikan Program Sarjana (S1) Matematika di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) pada tahun 2012, Melanjutkan Program Magister (S2) Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Malang dan selesai pada tahun 2014. Kariernya di bidang pendidikan dimulai pada tahun 2015 menjadi Dosen Tetap di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang sampai sekarang serta sebagai Peneliti baik itu mandiri maupun Hibah KEMENRISTEKDIKTI. Moto yang selalu dipegang agar tetap bersemangat di setiap kegiatan yang dilakukan adalah **sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat untuk orang lain.**



**Siti Faizah, M.Pd.** dilahirkan di Jombang pada tanggal 12 Maret 1990. Program Strata 1 (S1) Pendidikan Matematika ditempuh pada tahun 2008 sampai 2012 di STKIP PGRI Jombang. Kemudian pada tahun 2013 melanjutkan ke jenjang Magister Pendidikan Matematika (S2) di Universitas Negeri Subaraya (UNESA) sampai tahun 2015. Setelah itu melanjutkan ke Program Doktoral (S3) Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Malang (UM) pada tahun 2017 sampai sekarang. Karir dalam dunia pendidikan pada tahun 2015 sampai sekarang diterima sebagai tenaga pengajar tetap yayasan di program studi Pendidikan Matematika Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang.

Novia Dwi Rahmawati, dkk



KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI  
DALAM  
PEMECAHAN MASALAH  
FUNGSI PEMBANGKIT  
EDISI REVISI 2021

Buku ini menceritakan permasalahan mahasiswa yang ada pada mata kuliah matematika diskrit.

Matematika diskrit merupakan bagian dari matematika yang mempelajari objek-objek diskrit.

Disini objek-objek diskrit diartikan sebagai objek-objek yang berbeda dan saling lepas. Fungsi pembangkit adalah salah satu materi yang sulit dalam mata kuliah matematika diskrit. Oleh karena itu dilakukan analisis kepada mahasiswa. Analisis kemampuan berpikir tinggi menggunakan indicator kemampuan analisis, evaluasi, kreasi, dan logika penalaran.



Penerbit:  
LPPM UNHASY TEBUIRENG JOMBANG  
Jl. Irian Jaya No. 55 Tebuireng, Diwek, Jombang, Jawa Timur  
Gedung B UNHASY Lt.1, Telp: (0321) 861719  
E-mail: [lppm.unhasy@gmail.com](mailto:lppm.unhasy@gmail.com) / [lppm@unhasy.ac.id](mailto:lppm@unhasy.ac.id)  
<http://www.lppm.unhasy.ac.id>

ISBN 978-623-7872-80-1



# KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DALAM PEMECAHAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT Edisi Revisi

## ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Margareta Widi Trisna Putri, Novisita Ratu. "ANALISIS TINGKAT BERPIKIR KREATIF SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LUAS GABUNGAN PADA MATERI BANGUN DATAR DI SMP NEGERI 8 SALATIGA KELAS VII", Pendekar : Jurnal Pendidikan Berkarakter, 2018 Publication	2%
2	<a href="http://rekananang.blogspot.com">rekananang.blogspot.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://pics.unipma.ac.id">pics.unipma.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://www.journal.unipdu.ac.id">www.journal.unipdu.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://lppm.unhasy.ac.id">lppm.unhasy.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://arpusda.semarangkota.go.id">arpusda.semarangkota.go.id</a> Internet Source	1%
7	Hanifa Zulfitri. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Setelah Pembelajaran dengan Pendekatan MEAs pada Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel", Jurnal Gantang, 2019 Publication	1%
8	<a href="http://proceeding.unindra.ac.id">proceeding.unindra.ac.id</a> Internet Source	1%

[eprints.uns.ac.id](http://eprints.uns.ac.id)

9	Internet Source	1 %
10	<a href="#">idoc.pub</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="#">ejournal.stkipjb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="#">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="#">ojs.unm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="#">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="#">bagawanabiyasa.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="#">repository.uhamka.ac.id</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="#">www.neliti.com</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="#">penerbitbukudeepublish.com</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="#">seminar.uad.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="#">matematika.fmipa.um.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="#">doaj.org</a> Internet Source	<1 %
22	<a href="#">aguspurnomosite.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="#">ptiegress.rcipublisher.org</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="#">ppjp.ulm.ac.id</a>	

Internet Source

<1 %

25

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

<1 %

26

[eprints.unm.ac.id](http://eprints.unm.ac.id)

Internet Source

<1 %

27

[scitepress.org](http://scitepress.org)

Internet Source

<1 %

28

[digilib.uinkhas.ac.id](http://digilib.uinkhas.ac.id)

Internet Source

<1 %

29

[ojs.umrah.ac.id](http://ojs.umrah.ac.id)

Internet Source

<1 %

30

[staffnew.uny.ac.id](http://staffnew.uny.ac.id)

Internet Source

<1 %

31

Panduan penilaian dasar kesejahteraan manusia, 2000.

Publication

<1 %

32

[etheses.iainponorogo.ac.id](http://etheses.iainponorogo.ac.id)

Internet Source

<1 %

33

[mathcyber1997.com](http://mathcyber1997.com)

Internet Source

<1 %

34

[press.umsida.ac.id](http://press.umsida.ac.id)

Internet Source

<1 %

35

[ejournal.unhasy.ac.id](http://ejournal.unhasy.ac.id)

Internet Source

<1 %

36

[repository.stkipggritungagung.ac.id](http://repository.stkipggritungagung.ac.id)

Internet Source

<1 %

37

[zombiedoc.com](http://zombiedoc.com)

Internet Source

<1 %

38

[wcu.itb.ac.id](http://wcu.itb.ac.id)

Internet Source

<1 %

39	Utin Desy Susiaty, Dwi Oktaviana. "MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STRATEGI HIGHER ORDER THINKING (HOT) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI", AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 2021 Publication	<1 %
40	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://www.syekhnurjati.ac.id">www.syekhnurjati.ac.id</a> Internet Source	<1 %
42	<a href="http://www.scitepress.org">www.scitepress.org</a> Internet Source	<1 %
43	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	<1 %
44	<a href="http://whitecurant.blogspot.com">whitecurant.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
45	Syarfina Witri, Febrian Febrian, Linda Rosmery Tambunan. "Deskripsi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kelas X SMAN 2 Tanjungpinang", Jurnal Gantang, 2019 Publication	<1 %
46	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	<1 %
47	Sudaryono --. "Aplikasi Analisis (Path Analysis) Berdasarkan Urutan Penempatan Variabel Dalam Penelitian", Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, 2011 Publication	<1 %
48	<a href="http://semnaspemdmpa.files.wordpress.com">semnaspemdmpa.files.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
49	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id">jurnal.fkip.unila.ac.id</a> Internet Source	<1 %

50	<a href="http://kewirausahaan-rancanganbisnis.blogspot.com">kewirausahaan-rancanganbisnis.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="http://pustakawan.lib.ugm.ac.id">pustakawan.lib.ugm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
52	<a href="http://uspto.report">uspto.report</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="http://ejournal2.pnp.ac.id">ejournal2.pnp.ac.id</a> Internet Source	<1 %
54	<a href="http://stkippgri-bkl.ac.id">stkippgri-bkl.ac.id</a> Internet Source	<1 %
55	<a href="http://www.academia.edu">www.academia.edu</a> Internet Source	<1 %
56	<a href="http://yogablueprint.net">yogablueprint.net</a> Internet Source	<1 %
57	Dhea P Wijaya, Rochmad Hidayat, Probo Santoso. "TARIF VOLUME LOKAL POHON JATI (Tectona grandis) DI HUTAN KEMASYARAKATAN SEDYO RUKUN KABUPATEN GUNUNGKIDUL", JURNAL HUTAN PULAU-PULAU KECIL, 2021 Publication	<1 %
58	<a href="http://cv.unesa.ac.id">cv.unesa.ac.id</a> Internet Source	<1 %
59	<a href="http://sinta3.ristekdikti.go.id">sinta3.ristekdikti.go.id</a> Internet Source	<1 %
60	<a href="http://studylib.net">studylib.net</a> Internet Source	<1 %
61	<a href="http://noorhanilaksmi.wordpress.com">noorhanilaksmi.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
62	<a href="http://publikcerdas.com">publikcerdas.com</a> Internet Source	<1 %

[repository.uisu.ac.id](http://repository.uisu.ac.id)

63

Internet Source

<1 %

64

Muhammad Turmuzi, I Gusti Putu Sudiarta, I Made Sutajaya. "Menumbuhkan Jiwa Kewirausahaan Melalui Pembelajaran Matematika Materi Aritmatika Sosial Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2022

Publication

<1 %

65

[repo.ikipgribali.ac.id](https://repo.ikipgribali.ac.id)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off