

## ANALISIS KESALAHAN MENYELESAIKAN PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDE-1 PADA MATAKULIAH PERSAMAAN DIFERENSIAL DENGAN PANDUAN KRITERIA WATSON

Kristayulita<sup>1</sup>, Nurhardiani<sup>2</sup>

**Abstrak:** Kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan diferensial orde-1 cukup bervariasi. Penelitian ini akan menggunakan taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) dalam untuk menyusun seperangkat alat tes yang digunakan untuk melihat respon mahasiswa serta jenis kesalahan yang dilakukan. Dalam menganalisis kesalahan akan digunakan kriteria Watson yang mencakupi 8 aspek yakni data tidak tepat (*inappropriate data/ id*), prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ ip*). Pada kasus ini mahasiswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi dia menggunakan prosedur atau cara yang tidak tepat, data hilang (*omitted data/ od*), kesimpulan hilang (*omitted conclusion/ oc*), konflik level respon (*response level conflict/ rlc*), manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/ um*), masalah hirarkhi keterampilan (*skills hierarchy problem/ shp*), dan selain kesalahan di atas (*above other/ ao*). Dari hasil penelitian terlihat mahasiswa banyak melakukan kesalahan pada penggunaan data yang tidak tepat, prosedur tidak tepat dan masalah hirarkhi keterampilan.

**Kata kunci:** *Persamaan Diferensial Orde-1; Taksonomi SOLO; Kriteria Watson*

### A. PENDAHULUAN

Menurut pasal 3 pada Undang-Undang Guru dan Dosen yang berbunyi “Dosen mempunyai kedudukan sebagai tenaga profesional pada jenjang pendidikan tinggi yang diangkat sesuai dengan peraturan

---

<sup>1</sup> Institut Agama Islam Negeri Mataram, Indonesia, [k\\_yulita@yahoo.com](mailto:k_yulita@yahoo.com)

<sup>2</sup> Institut Agama Islam Negeri Mataram, Indonesia

perundang-undangan". Dosen dikenal sebagai suatu pekerjaan profesional, artinya pekerjaan ini memerlukan keahlian khusus. Seperti tertera pada Undang-Undang Guru dan Dosen pada pasal 1 yang berbunyi "Dosen adalah pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat". Tugas dosen sebagai profesi meliputi mentransformasi, mengembangkan dan menyebarkan ilmu pengetahuan. Transformasi berarti mentransfer ilmu pengetahuan yang diperolehnya dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mentransformasi dapat diartikan sebagai mengajar yang merupakan suatu perbuatan yang memerlukan tanggung jawab. Berhasilnya pendidikan pada mahasiswa tidak selamanya bergantung pada pertanggungjawaban dosen dalam melaksanakan tugasnya, karena seorang dosen tidak mempunyai tanggungjawab moral yang cukup berat. Mengajar pada prinsipnya membimbing mahasiswa dalam kegiatan belajar- mengajar atau mengandung pengertian bahwa mengajar merupakan suatu usaha mengorganisasi lingkungan dalam hubungannya dengan anak didik dan bahan pengajaran yang menimbulkan proses belajar. Pengertian ini mengandung makna bahwa dosen dapat berperan sebagai organisator kegiatan belajar mahasiswa. Dalam pengertian lain, menurut W. H. Burton dikatakan bahwa "*teaching is the guidance of learning activities*" (Moh. Uzer, 2002). Kaitannya dengan memanfaatkan lingkungan dalam menunjang kegiatan belajar-mengajar, dosen bertanggung jawab untuk dapat menjadi fasilitator dalam proses pembelajaran. Juga bertanggung jawab mengadakan evaluasi terhadap hasil belajar dan kemajuan belajar serta melakukan diagnosis dengan cermat terhadap kesulitan dan kebutuhan mahasiswa. Evaluasi yang dimaksud tidak hanya menyoroti mampu atau tidaknya mahasiswa melalui hasil akhir dari tes yang diberikan, tetapi juga perlu untuk menindaklanjuti kesalahan mahasiswa dalam merespon setiap permasalahan dengan pelacakan terjadinya respon yang salah tersebut. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pengajaran di universitas cenderung menekankan keterampilan mengerjakan soal-soal, sedangkan penanaman konsepnya hanya diberikan dalam waktu yang sangat singkat sehingga seringkali mahasiswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam

mengerjakan soal. Kesalahan yang dilakukan mahasiswa pada umumnya terletak pada penggunaan rumus-rumus, pemahaman atau kemampuan mencerna bahasa matematika, dan kemampuan mengaplikasikan konsep.

Menurut R. Soedjadi dan Masriyah (dalam Amin Suyitno, 2004) bahwa matematika memiliki objek kajian yang abstrak maka dalam hal ini seorang pengajar dituntut untuk mampu dalam menanamkan konsep matematika kepada anak didiknya dengan benar agar anak didik mampu menanamkan penalaran matematika yaitu berpikir logis serta mampu membimbing anak didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Untuk membantu mahasiswa dalam penanaman konsep matematika agar dapat mengerjakan soal-soal matematika perlu adanya identifikasi kesalahan dalam mengerjakan soal. Hal ini dilakukan agar dapat diberikan bimbingan yang tepat sehingga kemampuan mahasiswa bertambah baik. Untuk melakukan penelitian ini, akan digunakan taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) untuk menyusun alat tes yang objektif dan dapat dikaitkan langsung dengan tingkat kualitas hasil belajar, serta dapat digunakan untuk melihat respon mahasiswa dan jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa semester IV (Empat) jurusan Pendidikan Matematika IKIP Mataram dalam mengerjakan soal-soal. Secara spesifik, peneliti mengambil matakuliah persamaan diferensial pada pokok bahasan persamaan diferensial orde satu karena tidak semua materi dapat dibuat instrumen tes dengan panduan taksonomi SOLO.

### **TAKSONOMI SOLO**

Untuk menyusun seperangkat alat tes yang dapat digunakan untuk melihat respon mahasiswa serta jenis kesalahan yang dilakukan, dalam penelitian ini digunakan taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*). Menurut Collis (dalam Moh. Asikin, 2002), penerapan taksonomi SOLO untuk mengetahui kualitas respon mahasiswa dan analisis kesalahan sangatlah tepat sebab taksonomi SOLO mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut.

- a. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan tingkat respon mahasiswa terhadap suatu pertanyaan matematika.

- b. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan.
- c. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan matematika.

Tingkat taksonomi SOLO dari suatu pertanyaan pada penelitian ini didefinisikan sebagai tingkat respon minimum mahasiswa yang diperlukan untuk jawaban memuaskan. Tingkat pertanyaan berdasarkan taksonomi SOLO yaitu:

1. Pertanyaan Unistruktural (U): menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem (soal/ masalah).
2. Pertanyaan Multistruktural (M): menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam stem.
3. Pertanyaan Relasional (R): menggunakan suatu pemahaman dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam stem.
4. Pertanyaan Abstrak diperluas (E): menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat pertanyaan berdasarkan taksonomi SOLO dalam penelitian ini adalah:

1. Pertanyaan Multistruktural (M): suatu pertanyaan dengan kriteria semua informasi atau data yang diperlukan dapat segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian.
2. Pertanyaan Multistage Multistruktural (MM): pertanyaan multistruktural yang memerlukan kelengkapan beberapa subtugas multistruktural sebelum subtugas diselesaikan dalam multistruktural induk.
3. Pertanyaan Relasional (R): pertanyaan dengan kriteria semua informasi diberikan, namun belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir.

Dalam kasus ini tersedia data yang harus digunakan untuk menentukan ekstra informasi sebelum dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir. Alternatif lain adalah menggabungkan informasi-informasi yang tersedia dengan menggunakan prinsip umum atau rumus untuk mendapatkan informasi baru. Dari informasi atau data baru ini selanjutnya digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir.

4. Pertanyaan Abstrak diperluas (E): suatu pertanyaan dengan kriteria semua informasi atau data diberikan tetapi belum bisa digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir. Dari data atau informasi yang diberikan itu masih diperlukan prinsip umum yang abstrak atau menggunakan hipotesis untuk mengaitkannya sehingga mendapatkan informasi atau data baru. Dari informasi atau data baru ini kemudian disintesis sehingga dapat diperoleh penyelesaian akhir.

### **ANALISIS KESALAHAN**

Menurut Watson (dalam Moh. Asikin, 2002) terdapat 8 kategori kesalahan dalam mengerjakan soal, yaitu:

1. Data tidak tepat (*inappropriate data/ id*). Dalam kasus ini mahasiswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi memilih sebuah informasi atau data yang tidak tepat.
2. Prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ ip*). Pada kasus ini mahasiswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi dia menggunakan prosedur atau cara yang tidak tepat.
3. Data hilang (*omitted data/ od*). Gejala data hilang yaitu kehilangan satu data atau lebih dari respon mahasiswa. Dengan demikian penyelesaian menjadi tidak benar. Mungkin respon mahasiswa tidak menemukan informasi yang tepat, namun mahasiswa masih berusaha mengoperasikan pada level yang tepat.
4. Kesimpulan hilang (*omitted conclusion/ oc*). Gejala kesimpulan hilang adalah mahasiswa menunjukkan alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan.
5. Konflik level respon (*response level conflict/ rlc*). Gejala yang terkait dengan respon kesimpulan hilang adalah konflik level respon. Pada situasi ini mahasiswa menunjukkan suatu kompetisi operasi pada level tertentu dan kemudian menurunkan ke operasi yang lebih rendah, biasanya untuk kesimpulan.
6. Manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/ um*). Alasan tidak urut tetapi kesimpulan didapat dan secara umum semua data digunakan. Suatu jawaban benar diperoleh dengan menggunakan alasan yang sederhana dan penguangan tidak logis atau acak. Gejala ini diamati sebagai manipulasi tidak langsung.

7. Masalah hirarkhi keterampilan (*skills hierarchy problem/ shp*). Banyak pertanyaan matematika memerlukan beberapa keterampilan untuk dapat menyelesaikannya seperti keterampilan yang melibatkan kemampuan menggunakan ide aljabar dan keterampilan memanipulasi numerik. Jika keterampilan mahasiswa dalam aljabar atau memanipulasi numerik tidak muncul, terjadi masalah hirarkhi keterampilan. Ekspresi masalah hirarkhi keterampilan ditunjukkan antara lain mahasiswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan.
8. Selain ketujuh kategori di atas (*above other/ ao*). Kesalahan mahasiswa yang tidak termasuk pada ketujuh kategori di atas dikelompokkan dalam kategori ini. Kesalahan yang termasuk dalam kategori ini diantaranya pengopian data yang salah dan tidak merespon. Penelitian ini menekankan bahwa untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa pada materi persamaan diferensial menggunakan kriteria Watson dengan memeriksa setiap langkah apa yang dikerjakannya.

## B. METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang dilakukan adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengetahui besar prosentase kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan diferensial orde satu, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk mengetahui secara detail faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan diferensial orde satu.

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah *studi kasus*. Tujuannya untuk mengetahui secara langsung faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan diferensial orde satu.

Teknik Pengumpulan Data

- a. Teknik tes. Pemberian tes ini bertujuan untuk memperoleh data dan bahan pengamatan mengenai kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan diferensial orde satu. Adapun soal yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian dengan kriteria Watson.
- b. Teknik wawancara. Wawancara bertujuan untuk mengetahui dan

menangkap secara langsung seluruh informasi dari subjek penelitian. Wawancara dilakukan terhadap mahasiswa yang menjadi subjek penelitian, yaitu 6 mahasiswa, 2 mahasiswa dari kelompok atas, 2 mahasiswa dari kelompok sedang, dan 2 mahasiswa dari kelompok bawah yang masing-masing memiliki kesalahan terbanyak dari kelompoknya. Wawancara dilakukan dengan perekaman pada *tape recorder* sehingga hasil wawancara menunjukkan keabsahan dan dapat teroganisir dengan baik untuk analisis selanjutnya.

### Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif dan kualitatif dengan tahapan-tahapan sebagai berikut.

a. Analisis data deskriptif kuantitatif

Porsentase tingkat kesalahan

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{Tot \sum s}{Tot \sum s + Tot \sum b} \times 100\%$$

Keterangan:

$p$  : porsentase yang dicari

$Tot \sum s$  : total semua kesalahan dari tiap butir seluruh soal

$Tot \sum b$  : total semua jawaban mahasiswa yang benar dalam tiap butir soal

Porsentase tingkat kesalahan mahasiswa ditentukan dengan kriteria sebagai berikut.

$0\% < p \leq 20\%$  : sangat rendah

$20\% < p \leq 40\%$  : rendah

$40\% < p \leq 60\%$  : sedang

$60\% < p \leq 80\%$  : tinggi

$80\% < p \leq 100\%$  : sangat tinggi.

b. Analisis data deskriptif kualitatif

#### **Reduksi data**

Tahap reduksi data dalam penelitian ini meliputi:

1. Mengoreksi hasil pekerjaan mahasiswa, yang kemudian dirangking untuk menentukan mahasiswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian.

2. Hasil pekerjaan mahasiswa yang menjadi subjek penelitian yang merupakan data mentah ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara.
3. Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi, kemudian ditransformasikan ke dalam catatan.

### **Penyajian data**

Tahap penyajian data dalam penelitian ini meliputi:

1. Menyajikan hasil pekerjaan mahasiswa yang dijadikan bahan untuk wawancara
2. Menyajikan hasil wawancara yang telah direkam pada tape recorder.

Dari hasil penyajian data (pekerjaan mahasiswa dan hasil wawancara) dilakukan analisis. Kemudian disimpulkan yang berupa data temuan, sehingga mampu menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

- c. Menarik simpulan atau verifikasi

Verifikasi adalah sebagian dari satu kegiatan dari konfigurasi yang utuh sehingga mampu menjawab pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian. Dengan cara membandingkan hasil pekerjaan mahasiswa dan hasil wawancara maka dapat ditarik kesimpulan letak dan penyebab kesalahan.

## **C. TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil reduksi data dan penyajian data dan diverifikasi diperoleh

- a. Subjek Penelitian 1

Pada soal nomor 1, mahasiswa memahami apa yang ditanyakan tapi tidak tahu mengabstraksikan pertanyaan yang disebabkan mahasiswa tidak memahami konsep dari pertanyaan tersebut. Sedangkan soal nomor 4, mahasiswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat tapi data yang digunakan kurang tepat.

- b. Subjek Penelitian 2

Untuk soal nomor 1 dan 4, mahasiswa melakukan langkah yang tidak tepat yang disebabkan penggunaan data yang tidak tepat. Untuk soal nomor 3 dan 5, mahasiswa melakukan langkah awal pada level yang benar dan berusaha mengoperasikan pada level yang tepat dengan



data yang benar. Akan tetapi, ada subtugas yang kurang tepat dilakukan disebabkan kurangnya keterampilan mahasiswa mengenai konsep integral dan sifat-sifat logaritma.

c. Subjek Penelitian 3

Untuk soal nomor 1, 2, dan 4, mahasiswa tidak mengerjakan soal tersebut dikarenakan tidak bisa mengabstraksikan apa yang diketahui dan data yang ingin digunakan tidak benar. Untuk soal nomor 3 dan 5, mahasiswa melakukan langkah pertama pada level yang benar dan menggunakan data yang tepat. Akan tetapi, mahasiswa tidak dapat mengoperasikan pada level yang benar. Hal ini disebabkan kurangnya mahasiswa dalam keterampilan mengenai konsep integral dan sifat-sifat logaritma asli.

d. Subjek Penelitian 4

Untuk soal nomor 1 dan 2, mahasiswa menggunakan langkah awal yang tidak benar yang disebabkan penggunaan data yang tidak tepat. Soal nomor 3, mahasiswa melakukan langkah awal dengan menggunakan data yang benar. Akan tetapi, mahasiswa tidak dapat mengoperasikan pada level yang tepat karena ada subtugas yang kurang tepat dilakukan disebabkan kurangnya keterampilan mahasiswa mengenai konsep integral dan sifat-sifat logaritma asli. Sedangkan soal nomor 5, mahasiswa tidak menjawab soalnya karena mahasiswanya tidak tahu harus menggunakan data yang tepat untuk soal tersebut.

e. Subjek Penelitian 5

Pada soal nomor 1 dan 5, mahasiswa tidak mengerjakan soal. Hal ini disebabkan mahasiswa tidak memahami soal yang diberikan dan tidak tepatnya data yang digunakan. Sedangkan soal nomor 2, 3, dan 4, mahasiswa tidak melakukan langkah yang tepat pada level pertama dan data yang digunakan tidak benar sehingga mahasiswa tidak melanjutkan pekerjaannya.

f. Subjek Penelitian 6

Untuk soal nomor 1, 2, dan 4, mahasiswa tidak melakukan langkah yang tepat pada level awal dan tidak tepat dalam menggunakan data sehingga mahasiswa tidak melanjutkan pekerjaannya. Sedangkan soal nomor 3 dan 5, mahasiswa tidak mengerjakan soal yang diberikan. Hal ini disebabkan mahasiswa kurang memahami soal.

g. Subjek Penelitian 7

Untuk soal nomor 1, mahasiswa berusaha melakukan langkah awal pada level yang benar dan menggunakan data dengan tepat. Akan tetapi pada pengoperasiannya mahasiswa tidak melakukannya dengan benar sehingga jawabannya kurang tepat. Untuk soal nomor 4, mahasiswa tidak melakukan langkah awal dengan tepat dan menggunakan data tidak benar. Sedangkan Soal nomor 2, 3, dan 5, mahasiswa tidak mengerjakan soal disebabkan tidak memahami soal.

h. Subjek Penelitian 8

Pada soal nomor 1, 2, 3, dan 4, mahasiswa tidak melakukan langkah awal dengan benar dan menggunakan data yang tidak benar. Untuk soal nomor 5, mahasiswa berusaha melakukan langkah awal dengan tepat. Akan tetapi, mahasiswa tidak menggunakan data yang benar. Keseluruhan kesimpulan di atas dapat disajikan dalam tabel di bawah ini sehingga dapat diketahui dengan lebih jelas letak dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal matakuliah persamaan diferensial dengan materi persamaan diferensial orde-1.

Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya.

**Tabel 1. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-1**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	Id	ip	od	Oc	rlc	um	shp	ao	
1		x							Mahasiswa tidak memahami konsep factor integral sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal.
4							x		Mahasiswa tidak bisa melanjutkan penyelesaian dikarenakan kurang kemampuan untuk menggunakan ide-ide geometri.

											Maahsiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Keterangan :

id : *innappropriate data*

ip : *innappropriate procedure*

od : *omitted data*

oc : *omitted conclusion*

rcl : *response level conflict*

um : *undirected manipulation*

shp : *skills hierarchy problem*

ao : *above other*

**Tabel 2. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-2**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	id	ip	od	oc	rlc	um	shp	Ao	
1	x								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data
3							x		Mahasiswa tidak bisa melanjutkan penyelesaian dikarenakan kurang kemampuan untuk menggunakan integral dan logaritma asli. Maahsiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data.
4	x								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data
5							x		Mahasiswa tidak bisa melanjutkan penyelesaian dikarenakan kurang

										kemampuan untuk menggunakan integral dan logaritma asli. Maahsiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Tabel 3. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-3**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	ld	ip	od	oc	rlc	um	shp	ao	
1		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
2		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
3							x		Mahasiswa tidak bisa melanjutkan penyelesaian dikarenakan kurang kemampuan untuk menggunakan integral dan logaritma asli. Maahsiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data.
4	X								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam

									memasukan data
5							x		Mahasiswa tidak bisa melanjutkan penyelesaian dikarenakan kurang kemampuan untuk menggunakan integral dan logaritma asli. Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data.

**Tabel 4. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-4**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	id	ip	od	oc	rlc	um	shp	Ao	
1	X								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data
2	x								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data
3							x		Mahasiswa tidak bisa melanjutkan penyelesaian dikarenakan kurang kemampuan untuk menggunakan integral dan logaritma asli. Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data.
4	x								mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data
5	x								Mahasiswa melakukan

									kesalahan dalam memasukkan data
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------

**Tabel 5. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-5**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	Id	ip	od	oc	rlc	um	shp	ao	
1		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
2	X								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data
3	X								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data
4	X								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data
5		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal

**Tabel 6. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-6**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	Id	ip	od	oc	rlc	um	shp	Ao	
1	x								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data

2	x								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data
3		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal.
4	x								Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data
5		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal

**Tabel 7. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-7**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab
	id	ip	od	oc	rlc	um	shp	ao	
1							x		Mahasiswa tidak teliti dalam pengoperasian dan kurangnya keterampilan mahasiswa dalam pengoperasian
2		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
3		x							Mahasiswa tidak

										memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
4	x									Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data
5		x								Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal

**Tabel 8. Rekapitulasi letak kesalahan dan penyebabnya untuk S-8**

Soal salah	Letak kesalahan								Penyebab	
	id	ip	od	oc	rlc	um	shp	Ao		
1	x									Mahasiswa melakukan kesalahan dalam memasukan data
2		x								Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
3		x								Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal



4		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal
5		x							Mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial sehingga tidak dapat mengabstraksi apa yang diketahui dari soal

Pokok bahasan persamaan diferensial orde-1 merupakan salah satu materi pada matakuliah persamaan diferensial. Untuk menyelesaikan soal-soal yang menyangkut persamaan diferensial diperlukan kecermatan dan ketelitian karena dibutuhkan berbagai metode yang cocok dalam menyelesaikan solusi dari persamaan diferensial. Mencermati karakteristik dan ciri dari setiap persamaan diferensial, diperlukan proses pencermatan pada setiap langkah yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal.

Secara umum dapat dilihat kesalahan yang dilakukan siswa pada soal nomor 1 semua subjek mengalami kesulitan, karena pada soal nomor 1 ini semua subjek penelitian mengalami kesalahan yang sama. Sebagian besar didominasi pada letak kesalahan karena kurangnya keterampilan mahasiswa dalam menggunakan metode yang tepat pada setiap persamaan diferensial. Hal ini disebabkan mahasiswa kurang dalam memahami konsep persamaan diferensial. Soal nomor 1 jenis kesalahan yang ditemukan juga adalah penggunaan data yang tidak tepat. Pada soal nomor 2, dari semua subjek melakukan kesalahan yang sama dengan soal nomor 1. Dari soal nomor 2, hanya satu mahasiswa yang dapat menjawab dengan benar yaitu subjek 1 (S-1).

Pada soal nomor 3, hampir semua mahasiswa melakukan kesalahan, hanya subjek 1 (S-1) yang menjawab dengan benar. Jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa hampir sama dengan dengan soal nomor 1 dan 2,

dilakukan separuh dari mahasiswa. Sedangkan separuhnya melakukan kesalahan perhitungan. Untuk soal nomor 4, semua mahasiswa melakukan kesalahan yang sama dengan soal nomor 1 dan 2 yaitu letak kesalahan karena kurangnya keterampilan mahasiswa dalam menguasai konsep persamaan diferensial orde-1 dan hanya 1 orang yang melakukan kesalahan karena kurang teliti dalam pengoperasian. Mahasiswa tersebut adalah subjek satu (S-1).

Pada soal nomor 5, hampir semua mahasiswa melakukan kesalahan yang sama dengan soal nomor 1 dan 2. Hal ini disebabkan karena mahasiswa tidak bisa mengabstraksikan soal sehingga menggunakan prosedur yang tidak tepat. Selain itu, banyak disebabkan mahasiswa tidak memahami konsep persamaan diferensial orde-1. Namun ada satu mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal nomor 5 dengan benar yaitu subjek satu (S-1).

Secara umum kesalahan yang dilakukan mahasiswa terjadi karena kurangnya pemahaman mahasiswa pada konsep persamaan diferensial orde-1. Oleh karena itu, mahasiswa tidak dapat menggunakan data dengan tepat dan benar pada setiap soal pada persamaan diferensial. Selain itu, banyak mahasiswa yang kurang paham dalam menentukan integral dari fungsi transenden seperti fungsi logaritma asli, fungsi trigonometri, ataupun fungsi eksponensial asli. Dalam penyederhanaan suatu bentuk aljabar, mahasiswa masih kurang terampil. Kurangnya latihan soal yang diberikan pada mahasiswa juga mempengaruhi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal.

Secara keseluruhan, kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matakuliah persamaan diferensial pada pokok bahasan persamaan diferensial orde-1 sangat kurang. Hal ini dilihat dari hasil jawaban mahasiswa, yang mana hanya 5% dari keseluruhan mahasiswa yang menjawab dengan benar. Banyak kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa untuk tiap tipe kesalahan pada setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Tipe Kesalahan Mahasiswa**

No Soal	Jenis Kesalahan							
	Id	Ip	Od	oc	rlc	um	shp	ao
1	4	3	0	0	0	0	1	0

2	3	3	0	0	0	0	0	0
3	1	3	0	0	0	0	3	0
4	6	1	0	0	0	0	1	0
5	1	4	0	0	0	0	2	0

Dari tabel jenis dan banyak kesalahan yang dilakukan subjek penelitian, dapat diketahui persentase kesalahan yang dilakukan mahasiswa sebagai berikut.

**Tabel 10. Prosentase Kesalahan Mahasiswa**

No Soal	Porsentase Jenis Kesalahan							
	Id	Ip	Od	oc	rlc	um	shp	ao
1	50	37,5	0	0	0	0	12,5	0
2	37,5	37,5	0	0	0	0	0	0
3	12,5	37,5	0	0	0	0	37,5	0
4	75	12,5	0	0	0	0	12,5	0
5	12,5	50	0	0	0	0	25	0

Dari tabel di atas dapat dikemukakan beberapa hal sebagai berikut.

1. Pada soal nomor satu, kesalahan paling banyak yang dilakukan mahasiswa adalah menggunakan data yang tidak tepat yang mencapai 50% dan kesalahan yang menggunakan prosedur mencapai 37,5% serta kesalahan karena kurangnya keterampilan mahasiswa sebesar 12,5%.
2. Pada soal nomor dua, kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah menggunakan data yang tidak tepat sebesar 37,5% dan kesalahan dalam menggunakan prosedur yang mencapai 37,5%.
3. Pada soal nomor tiga, kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah menggunakan data yang tidak tepat sebesar 12,5% , kesalahan dalam menggunakan prosedur yang mencapai 37,5%, dan kesalahan karena kurangnya keterampilan mahasiswa sebesar 37,5%.
4. Pada soal nomor empat, kesalahan yang besar dilakukan oleh mahasiswa adalah penggunaan data yang tidak tepat mencapai 75% . kesalahan mahasiswa dalam hal penggunaan prosedur dan kurangnya keterampilan mahasiswa sama yakni sebesar 12,5%.
5. Pada soal nomor lima, kesalahan mahasiswa didominasi penggunaan prosedur yang kurang tepat sebesar 50% dan kesalahan penggunaan

data tidak benar mencapai 12,5%. Sedangkan kurangnya keterampilan mahasiswa mencapai 25%

Dari persentase terbesar masing-masing soal, kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh mahasiswa adalah kesalahan menggunakan data yang tidak tepat dan menggunakan prosedur yang kurang tepat. Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran, seorang tenaga pengajar perlu menekankan konsep materi persamaan diferensial pada matakuliah persamaan diferensial secara jelas dan juga menyampaikan bentuk-bentuk persamaan diferensial yang seperti apa yang cocok dengan metode tertentu. Selain itu, mahasiswa sendiri juga perlu melakukan latihan-latihan soal baik di dalam kelas maupun di luar kelas untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep materi persamaan diferensial orde-1 pada matakuliah persamaan diferensial.

#### **D. SIMPULAN**

##### **1. Letak dan penyebab kesalahan**

###### **a. Subjek Penelitian 1**

Pada soal nomor 1, mahasiswa memahami apa yang ditanyakan tapi tidak tahu mengabstraksikan pertanyaan yang disebabkan mahasiswa tidak memahami konsep dari pertanyaan tersebut. Sedangkan soal nomor 4, mahasiswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat tapi data yang digunakan kurang tepat.

###### **b. Subjek Penelitian 2**

Untuk soal nomor 1 dan 4, mahasiswa melakukan langkah yang tidak tepat yang disebabkan penggunaan data yang tidak tepat. Untuk soal nomor 3 dan 5, mahasiswa melakukan langkah awal pada level yang benar dan berusaha mengoperasikan pada level yang tepat dengan data yang benar. Akan tetapi, ada subtugas yang kurang tepat dilakukan disebabkan kurangnya keterampilan mahasiswa mengenai konsep integral dan sifat-sifat logaritma.

###### **c. Subjek Penelitian 3**

Untuk soal nomor 1, 2, dan 4, mahasiswa tidak mengerjakan soal tersebut dikarenakan tidak bisa mengabstraksikan apa yang diketahui dan data yang ingin digunakan tidak benar. Untuk soal nomor 3 dan 5, mahasiswa melakukan langkah pertama pada

level yang benar dan menggunakan data yang tepat. Akan tetapi, mahasiswa tidak dapat mengoperasikan pada level yang benar. Hal ini disebabkan kurangnya mahasiswa dalam keterampilan mengenai konsep integral dan sifat-sifat logaritma asli.

d. Subjek Penelitian 4

Untuk soal nomor 1 dan 2, mahasiswa menggunakan langkah awal yang tidak benar yang disebabkan penggunaan data yang tidak tepat. Soal nomor 3, mahasiswa melakukan langkah awal dengan menggunakan data yang benar. Akan tetapi, mahasiswa tidak dapat mengoperasikan pada level yang tepat karena ada subtugas yang kurang tepat dilakukan disebabkan kurangnya keterampilan mahasiswa mengenai konsep integral dan sifat-sifat logaritma asli. Sedangkan soal nomor 5, mahasiswa tidak menjawab soalnya karena mahasiswanya tidak tahu harus menggunakan data yang tepat untuk soal tersebut.

e. Subjek Penelitian 5

Pada soal nomor 1 dan 5, mahasiswa tidak mengerjakan soal. Hal ini disebabkan mahasiswa tidak memahami soal yang diberikan dan tidak tepatnya data yang digunakan. Sedangkan soal nomor 2, 3, dan 4, mahasiswa tidak melakukan langkah yang tepat pada level pertama dan data yang digunakan tidak benar sehingga mahasiswa tidak melanjutkan pekerjaannya.

f. Subjek Penelitian 6

Untuk soal nomor 1, 2, dan 4, mahasiswa tidak melakukan langkah yang tepat pada level awal dan tidak tepat dalam menggunakan data sehingga mahasiswa tidak melanjutkan pekerjaannya. Sedangkan soal nomor 3 dan 5, mahasiswa tidak mengerjakan soal yang diberikan. Hal ini disebabkan mahasiswa kurang memahami soal.

g. Subjek Penelitian 7

Untuk soal nomor 1, mahasiswa berusaha melakukan langkah awal pada level yang benar dan menggunakan data dengan tepat. Akan tetapi pada pengoperasiannya mahasiswa tidak melakukannya dengan benar sehingga jawabannya kurang tepat. Untuk soal nomor 4, mahasiswa tidak melakukan langkah awal dengan tepat dan menggunakan data tidak benar. Sedangkan

Soal nomor 2, 3, dan 5, mahasiswa tidak mengerjakan soal disebabkan tidak memahami soal.

h. Subjek Penelitian 8

Pada soal nomor 1, 2, 3, dan 4, mahasiswa tidak melakukan langkah awal dengan benar dan menggunakan data yang tidak benar. Untuk soal nomor 5, mahasiswa berusaha melakukan langkah awal dengan tepat. Akan tetapi, mahasiswa tidak menggunakan data yang benar.

2. Porsentase kesalahan

- a. Pada soal nomor satu, kesalahan paling banyak yang dilakukan mahasiswa adalah menggunakan data yang tidak tepat yang mencapai 50% dan kesalahan yang menggunakan prosedur mencapai 37,5% serta kesalahan karena kurangnya keterampilan mahasiswa sebesar 12,5%.
- b. Pada soal nomor dua, kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah menggunakan data yang tidak tepat sebesar 37,5% dan kesalahan dalam menggunakan prosedur yang mencapai 37,5%.
- c. Pada soal nomor tiga, kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah menggunakan data yang tidak tepat sebesar 12,5% , kesalahan dalam menggunakan prosedur yang mencapai 37,5%, dan kesalahan karena kurangnya keterampilan mahasiswa sebesar 37,5%.
- d. Pada soal nomor empat, kesalahan yang besar dilakukan oleh mahasiswa adalah penggunaan data yang tidak tepat mencapai 75% . kesalahan mahasiswa dalam hal penggunaan prosedur dan kurangnya keterampilan mahasiswa sama yakni sebesar 12,5%.
- e. Pada soal nomor lima, kesalahan mahasiswa didominasi penggunaan prosedur yang kurang tepat sebesar 50% dan kesalahan penggunaan data tidak benar mencapai 12,5%. Sedangkan kurangnya keterampilan mahasiswa mencapai 25%

## DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud, 1999. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka  
Depdiknas, 2005. *Undang-Undang Tentang Guru dan Dosen*. Jakarta: Depdiknas  
Erman Suherman, 1990. *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi*

- Pembelajaran Matematika*. Bandung: Wiyayakusumah
- Heris Herdiana dkk, 2002. *Persamaan Diferensial*. Bandung: CV Pustaka Setia
- Herman Hudojo, 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud Dikti.
- Herman Hudojo, 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKIP Malang
- Herman Hudojo, 2005, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Lexy.J. Moleong. 1991. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rosdakarya
- Oemar Hamalik. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara
- Subino. 1987. *Konstruksi dan Analisis Tes (Suatu pengantar kepada Teori Tes dan Pengukuran)*. Jakarta: Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suharsimi Arikunto. 2001. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta (Edisi Revisi)
- Zaenal Arifin. 1991. *Evaluasi Instruksional*. Bandung: Rosdakarya