

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA DALAM MENYELESAIKA SOAL KALKULUS DIFERENSIAL PADA MASA PEMBELAJARAN ONLINE

by Eka Nurmala Sari Agustina

Submission date: 03-Jun-2023 12:12AM (UTC+0700)

Submission ID: 2107604469

File name: 504-Article_Text-2387-1-10-20230228.pdf (687.21K)

Word count: 4421

Character count: 27126

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL KALKULUS DIFERENSIAL PADA MASA PEMBELAJARAN ONLINE

Eka Nurmala Sari Agustina

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sidoarjo
eka.agustina.15@gmail.com

Siti Nuriyatin

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sidoarjo
sitinuriyatin@gmail.com

Abstrak:

Penelitian yang dilaksanakan pada akhir semester ini bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah kalkulus diferensial pada saat perkuliahan secara online di masa pandemi. Penelitian melibatkan 10 mahasiswa semester dua yang diberi 3 soal tes terkait soal aturan turunan, fungsi implisit, dan masalah praktis. Hasil jawaban mahasiswa diberi skor 0 – 4 untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalahnya. Selanjutnya dipilih 3 - 5 mahasiswa pada setiap soal sesuai tingkat kemampuan pemecahan masalahnya untuk dideskripsikan kemampuan pemecahan masalahnya. Ditemukan bahwa tidak selalu mahasiswa berkemampuan pemecahan masalah yang tinggi pada suatu masalah, mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang tinggi pula pada masalah yang lain. Mahasiswa cenderung melakukan kesalahan pemecahan masalah pada soal fungsi implisit dan masalah praktis. Kesalahan diakibatkan mahasiswa tidak memahami variable yang menjadi fungsi implisit dan cenderung menjadikan variable tersebut menjadi koefisien. Mahasiswa juga kesulitan membentuk model matematika yang tepat dari soal berupa masalah kontekstual.

Kata Kunci: Kemampuan pemecahan masalah, Kalkulus diferensial, kesalahan penyelesaian

Abstract:

The research conducted at the end of this semester aims to describe the condition of students' problem-solving abilities in differential calculus courses during online lectures during a pandemic. The research involved 10 second-semester students who were given 3 test questions related to derivative rules, implicit functions, and practical problems. The results of student answers are given a score of 0 – 4 to determine the level of problem-solving ability. Then 3-5 students were selected for each question according to the level of problem-solving ability to describe their problem-solving abilities. It was found that students do not always have high problem-solving abilities on a problem, they also have high problem-solving abilities on other problems. Students tend to make problem-solving mistakes on implicit function questions and practical problems. Errors are caused by students not understanding the variables that are implicit functions and tend to make these variables into coefficients. Students also have difficulty forming appropriate mathematical models from questions in the form of contextual problems.

Keywords: Problem-solving ability, Differential Calculus, The wrong solving

PENDAHULUAN

Mulai tahun 2020, pembelajaran di Indonesia dilakukan secara online atau dalam jaringan (daring), baik mulai jenjang pra-sekolah hingga perguruan tinggi. Hal ini diakibatkan mulai awal tahun 2020 Indonesia termasuk negara yang terdampak pandemi covid-19. Anjuran pelaksanaan pembelajaran daring ini tertuang pada surat edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2020 (MENDIKBUDRI, 2020). Peraturan ini menjadi acuan beberapa daerah termasuk kabupaten Sidoarjo, yaitu adanya surat edaran Dinas Pendidikan dan Kebudayaan (Depdikbud) Sidoarjo Nomor 421 Tahun 2020 yang menghimbau baik sekolah yang berada di bawah naungan Depdikbud Sidoarjo maupun Institusi Pendidikan lainnya yang berada di wilayah Sidoarjo untuk melaksanakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dengan melaksanakan pembelajaran secara daring (DEPDIBUD, 2020).

Sebagai salah satu perguruan tinggi yang ada di Sidoarjo, STKIP PGRI Sidoarjo juga mengimplementasikan kondisi tersebut dengan mengeluarkan himbuan bagi para civitas akademika untuk melaksanakan perkuliahan secara daring. Hal ini mengakibatkan adanya perubahan kebiasaan baru yaitu perkuliahan yang awalnya adalah tatap muka langsung menjadi daring. Perubahan ini cukup membawa efek yang berbeda yaitu belum terbiasanya mahasiswa melaksanakan kegiatan secara daring. Kondisi seperti ini hampir dirasakan oleh seluruh perguruan tinggi. Adapun beberapa dampak yang dirasakan mahasiswa selama perkuliahan daring yang disampaikan oleh Adi, dkk yaitu terkendalanya jaringan selama pembelajaran daring, mahasiswa menjadi kurang paham terhadap materi yang dipelajari, keterbatasan fasilitas yang mengakibatkan mahasiswa kurang semangat mengikuti perkuliahan (Adi et al., 2021). Mahasiswa juga merasakan kecemasan dan stres ketika mengikuti perkuliahan daring, seperti hasil penelitian Fauziyyah, dkk yang menyatakan bahwa angka stres mahasiswa Indonesia mencapai 55,1% dan angka kecemasan mencapai 40% (Fauziyyah et al., 2021). Selain itu penelitian Argaheni juga menunjukkan bahwa pembelajaran daring menjadikan mahasiswa kebingungan dan adanya penumpukan konsep yang menjadi kurang bermanfaat bagi mahasiswa (Argaheni, 2020). Kondisi ini jika ditelaah berkaitan dengan pemahaman konsep mahasiswa selama perkuliahan daring. Namun, kondisi ini terjadi juga tergantung dari kesiapan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan daring yang mengakibatkan naik atau turunnya kemampuan mahasiswa (Harapani, 2020).

Jika dilihat dari beberapa hasil penelitian di atas, beberapa hasilnya berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep materi yang dipelajari. Seperti yang diketahui,

bahwa kemampuan memahami merupakan bagian dasar dari kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan pemahaman konsep yang kurang baik juga berdampak terhadap kemampuan pemecahan masalah, begitu pula sebaliknya (Amanda* et al., 2021; Damla et al., 2021; Hartati et al., 2017; Rahayuningsih et al., 2020). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah juga menjadi salah satu bagian penting sebagai capaian pembelajaran matakuliah.

Salah satu mata kuliah di STKIP PGRI Sidoarjo yang mendapat dampak pembelajaran dilakukan secara daring adalah kalkulus diferensial. Mata kuliah tersebut termasuk mata kuliah murni yang ditempuh oleh mahasiswa program studi Pendidikan Matematika. Kalkulus diferensial dipelajari mahasiswa sebagai bagian dari ilmu matematika dan nantinya penerapannya pada pembelajaran matematika di sekolah yaitu materi turunan yang dipelajari siswa pada jenjang SMA/SMK/MA. Sebagai capaian perkuliahan pada program studi pendidikan matematika, mahasiswa yang akan menjadi calon guru yang dapat menguasai konsep dan juga mempunyai keterampilan untuk membentuk siswa di sekolah menjadi lebih baik dalam pembelajaran matematika. Terkait materi kalkulus diferensial, mahasiswa harus dapat mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang baik sebelum melatih dan mengajarkan ke siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah baik pula (Apriani et al., 2021). Dengan demikian, perlu juga diketahui kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada awal diberlakukannya pembelajaran dalam jaringan (daring) di STKIP PGRI Sidoarjo semester genap tahun akademik 2019 – 2020 dalam bentuk penelitian deskriptif kualitatif. Mahasiswa yang menjadi subjek penelitian adalah 10 orang yang menempuh mata kuliah Kalkulus Diferensial. Penelitian dilakukan dengan memberikan soal UAS Kalkulus Diferensial sebanyak 3 soal dengan materi aturan-aturan turunan, fungsi implisit, dan penerapan turunan pada masalah praktis. Setelah mahasiswa menyelesaikan soal tersebut, selanjutnya hasil jawaban mahasiswa dianalisis untuk mengetahui kesesuaian jawabannya dengan indikator kemampuan pemecahan masalahnya yaitu pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan soal, kemampuan merencanakan, dan kemampuan menyelesaikan soal. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis terhadap kemampuan memeriksa kembali dikarenakan penelitian dilakukan secara daring. Setelah dianalisis, selanjutnya jawaban mahasiswa diberi skor untuk setiap indikator yang terpenuhi dengan skala 0 – 4 dengan ketentuan (0 = sangat kurang (SK), 1 = kurang (K), 2 = cukup (C), 3 = baik (B), dan 4 = sangat baik (SB)). Kemudian hasilnya ditotal untuk dipilih 5 mahasiswa pada setiap soal yang masing-masing mempunyai kemampuan pemecahan masalah pada kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah, sehingga dapat dideskripsikan ketercapaian kemampuan

pemecahan masalahnya dalam menyelesaikan soal kalkulus diferensial dari ketiga mahasiswa tersebut. Penentuan kemampuan pemecahan masalah ditentukan dengan menggunakan standar deviasi sebagai berikut.

Tabel 1. Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah

Interval	Tingkat
$M_i + 1,5 Sd_i < x$	Sangat Tinggi (ST)
$M_i + 0,5 Sd_i < x \leq M_i + 1,5 Sd_i$	Tinggi (T)
$M_i - 0,5 Sd_i < x \leq M_i + 0,5 Sd_i$	Sedang (S)
$M_i - 1,5 Sd_i < x \leq M_i - 0,5 Sd_i$	Rendah (R)
$x \leq M_i - 1,5 Sd_i$	Sangat Rendah (SR)

Keterangan: $x = \text{nilai}$
 $M_i = \text{rerata ideal}$
 $= \frac{1}{2}(\text{nilai maksimum ideal} + \text{nilai maksimum ideal})$
 $Sd_i = \text{simpangan baku ideal}$
 $= \frac{1}{6}(\text{nilai maksimum ideal} - \text{nilai maksimum ideal})$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menyelesaikan soal kalkulus diferensial, ditemukan beberapa keaneka ragaman kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah. Tabel 2 berikut adalah deskripsi ketercapaian kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah kalkulus diferensial.

Tabel 2. Keragaman Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Subyek	Pemahaman Masalah			Kemampuan Merencanakan			Kemampuan Menyelesaikan		
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 1	Soal 2	Soal 3
1 (Aj)	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	B
2 (Fer)	SB	C	SB	B	C	SB	K	K	SB
3 (Put)	C	SB	K	C	SB	K	K	B	K
4(San)	SB	C	SB	B	K	SB	C	K	SB
5 (Yul)	B	K	K	B	B	K	K	K	K
6 (Dwi)	SB	K	SB	SB	K	SB	SB	K	SB
7 (Ren)	B	K	K	SB	K	K	SB	B	K
8 (Rah)	SB	B	SB	SB	B	SB	B	B	SB
9 (Ag)	SB	K	B	SB	K	K	SB	K	C
10 (Az)	SB	SB	SB	SB	SB	SB	B	SB	SB

Keterangan: Soal 1 tentang aturan turunan, Soal 2 tentang fungsi implisit, Soal 3 tentang aplikasi turunan.

Berdasarkan tabel 2, terlihat bahwa sebagian besar mahasiswa dapat memecahkan masalah dengan sangat baik pada soal-soal tertentu, dan sebgian besar tidak terlalu baik pada soal ke dua dan soal ke tiga bahkan cenderung rendah, yaitu soal tentang fungsi implisit dan aplikasi turunan. Untuk dapat mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, maka data pada tabel 2 ditransformasikan pada penskoran berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Skor dan Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Subyek	Nilai	M_i & Sd_i	Ket	Nilai	M_i & Sd_i	Ket	Nilai	M_i & Sd_i	Ket	Jumlah	M_i & Sd_i	Ket
	Soal 1	Soal 1		Soal 2	Soal 2		Soal 3	Soal 3			Total	
1	12	$M_i = 6$	ST	12	$M_i = 6$	ST	11	$M_i = 6$	ST	35	$M_i = 18$	ST
2	8	$Sd_i = 2$	T	5	$Sd_i = 2$	R	12	$Sd_i = 2$	ST	25	$Sd_i = 6$	T

3	5	R	11	ST	3	SR	19	S
4	9	T	4	R	12	ST	25	T
5	7	S	5	R	3	SR	15	R
6	12	ST	3	SR	12	ST	27	T
7	12	ST	5	R	3	SR	20	S
8	11	ST	9	T	12	ST	32	ST
9	12	ST	3	SR	6	S	21	S
10	11	ST	12	ST	12	ST	35	ST

Berdasarkan tabel 3, terdapat 60% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi, 20% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi, 10% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat sedang, dan 10% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah untuk soal nomor 1. Pada soal nomor 2, terdapat 40% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi, 40% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah, dan 20% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat rendah. Pada soal nomor 3, terdapat 60% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi, 10% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sedang, dan 30% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat rendah. Secara keseluruhan, terdapat 30% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi, 30% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi, 30% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah sedang, dan 10% mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah. Dari hasil tabel 3, maka subyek yang terpilih untuk diseskripsikan kemampuan pemecahan masalahnya pada setiap soal dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Subyek Terpilih

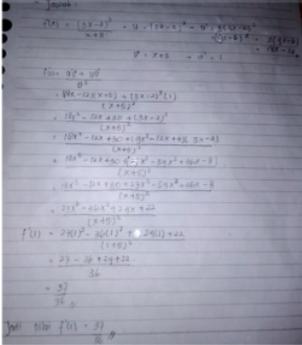
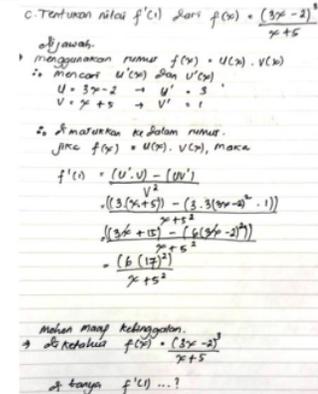
Tingkat Kemampuan	Subyek Soal 1	Subyek Soal 2	Subyek Soal 3
Sangat Tinggi	1	8	10
Tinggi	4	3	
Sedang	5	-	9
Rendah	3	2	
Sangat Rendah	-	9	5

Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Nomor 1 (Aturan Turunan)

Hasil pemecahan masalah mahasiswa pada soal nomor 1, diseskripsikan pada table 4 berikut.

Tabel 4. Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Soal Nomor 1

Subyek	Jawaban Mahasiswa	Kemampuan Memahami	Kemampuan Merencanakan	Kemampuan Menyelesaikan sesuai Rencana
1 (ST)	<p>Diketahui: $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ Ditanya: $f'(x)$ dari $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ Rencana yang akan saya lakukan untuk menyelesaikan soal ini adalah: 1. Dengan mensubstitusikan $(3x-2)$ sebagai u, $x+5$ sebagai v dan $(3x-2)^2$ sebagai P 2. Menentukan turunan pertama dari u, v, P dan $f(x)$ 3. Mensubstitusikan $\frac{P}{v}$ pada $f'(x)$ Jawab: Untuk mempermudah pekerjaan saya gunakan permasalahan dimana $3x-2$ disubstitusikan sebagai u, $x+5$ disubstitusikan sebagai v dan $(3x-2)^2$ disubstitusikan sebagai P Langkah pertama yaitu mencari turunan pertama dari u. Karena bentuk fungsinya adalah pengurangan, maka untuk mencari u' saya menggunakan aturan turunan pada pengurangan fungsi. $u = 3x-2 \Rightarrow u' = 3-0 = 3$ Langkah kedua yaitu mencari turunan pertama dari v. Karena bentuk fungsinya adalah pengurangan, maka untuk mencari v' saya menggunakan aturan turunan pada pengurangan fungsi. $v = x+5 \Rightarrow v' = 1+0 = 1$ Langkah ketiga yaitu mencari turunan pertama dari P. Karena bentuk fungsinya adalah pengurangan, maka untuk mencari P' saya menggunakan aturan turunan pada pembagian dua fungsi. $P = (3x-2)^2 \Rightarrow P' = 2(3x-2)(3) = 6(3x-2)$ Langkah keempat yaitu mencari turunan pertama dari $f(x)$. Karena bentuk fungsinya adalah pembagian, maka untuk mencari $f'(x)$ saya menggunakan aturan turunan pada pembagian dua fungsi. $f(x) = \frac{P}{v}$ $f'(x) = \frac{P'v - Pv'}{v^2}$ $f'(x) = \frac{6(3x-2)(x+5) - (3x-2)^2(1)}{(x+5)^2}$ Karena yang ditanya adalah $f'(x)$ dari $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ Maka substitusikan $\frac{P}{v}$ ke $f'(x)$ $f'(x) = \frac{6(3x-2)(x+5) - (3x-2)^2(1)}{(x+5)^2}$ $= \frac{6(9x^2 - 6 - 10x + 5) - (9x^2 - 12x + 4)}{(x+5)^2}$ $= \frac{54x^2 - 60 - 60x + 30 - 9x^2 + 12x - 4}{(x+5)^2}$ $= \frac{45x^2 - 48x - 34}{(x+5)^2}$ Jadi, $f'(x)$ dari $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ adalah $\frac{45x^2 - 48x - 34}{(x+5)^2}$</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menentukan yang diketahui dan ditanyakan dengan benar. 2. Mahasiswa mengetahui bahwa apa yang belum diketahui pada soal dengan baik. 3. Mahasiswa memahami bentuk soal dengan baik. Terlihat mahasiswa menggunakan aturan turunan dengan tepat, baik turunan fungsi dalam bentuk $\frac{u}{v}$ dan aturan turunan pada bentuk matematika yang menjadi pembilang, yaitu aturan turunan fungsi rantai</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menentukan pemodelan dengan tepat 2. Mahasiswa mampu menentukan yang akan digunakan secara terurut, namun kurang menjelaskan konsep yang akan digunakan. Tetapi, jika dilihat dari jawabannya, mahasiswa mengetahui konsep yang digunakan dengan sangat baik</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menyelesaikan dengan sangat detail sesuai rencana. 2. Konsep dan penghitungan diterapkan dengan sangat baik</p>
4 (T)	<p>Diketahui: $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ Ditanya: $f'(x)$ dari $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ Rencana yang akan saya lakukan untuk menyelesaikan soal ini adalah: 1. Dengan mensubstitusikan $(3x-2)$ sebagai u, $x+5$ sebagai v dan $(3x-2)^2$ sebagai P 2. Menentukan turunan pertama dari u, v, P dan $f(x)$ 3. Mensubstitusikan $\frac{P}{v}$ pada $f'(x)$ Jawab: Untuk mempermudah pekerjaan saya gunakan permasalahan dimana $3x-2$ disubstitusikan sebagai u, $x+5$ disubstitusikan sebagai v dan $(3x-2)^2$ disubstitusikan sebagai P Langkah pertama yaitu mencari turunan pertama dari u. Karena bentuk fungsinya adalah pengurangan, maka untuk mencari u' saya menggunakan aturan turunan pada pengurangan fungsi. $u = 3x-2 \Rightarrow u' = 3-0 = 3$ Langkah kedua yaitu mencari turunan pertama dari v. Karena bentuk fungsinya adalah pengurangan, maka untuk mencari v' saya menggunakan aturan turunan pada pengurangan fungsi. $v = x+5 \Rightarrow v' = 1+0 = 1$ Langkah ketiga yaitu mencari turunan pertama dari P. Karena bentuk fungsinya adalah pengurangan, maka untuk mencari P' saya menggunakan aturan turunan pada pembagian dua fungsi. $P = (3x-2)^2 \Rightarrow P' = 2(3x-2)(3) = 6(3x-2)$ Langkah keempat yaitu mencari turunan pertama dari $f(x)$. Karena bentuk fungsinya adalah pembagian, maka untuk mencari $f'(x)$ saya menggunakan aturan turunan pada pembagian dua fungsi. $f(x) = \frac{P}{v}$ $f'(x) = \frac{P'v - Pv'}{v^2}$ $f'(x) = \frac{6(3x-2)(x+5) - (3x-2)^2(1)}{(x+5)^2}$ Karena yang ditanya adalah $f'(x)$ dari $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ Maka substitusikan $\frac{P}{v}$ ke $f'(x)$ $f'(x) = \frac{6(3x-2)(x+5) - (3x-2)^2(1)}{(x+5)^2}$ $= \frac{6(9x^2 - 6 - 10x + 5) - (9x^2 - 12x + 4)}{(x+5)^2}$ $= \frac{54x^2 - 60 - 60x + 30 - 9x^2 + 12x - 4}{(x+5)^2}$ $= \frac{45x^2 - 48x - 34}{(x+5)^2}$ Jadi, $f'(x)$ dari $f(x) = \frac{(3x-2)^2}{x+5}$ adalah $\frac{45x^2 - 48x - 34}{(x+5)^2}$</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menentukan yang diketahui dan ditanyakan dengan benar. 2. Mahasiswa mengetahui bahwa apa yang belum diketahui pada soal dengan baik. 3. Mahasiswa memahami bentuk soal dengan baik, yaitu aturan turunan bentuk $\frac{u}{v}$.</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menentukan pemodelan dengan tepat 2. Mahasiswa tidak membuat pemodelan matematika dengan baik yang mengakibatkan terdapat kesalahan dalam menjawab, yaitu aturan turunan 3. Mahasiswa mampu menentukan konsep yang digunakan dengan baik, walau terdapat kesalahan mensubstitusi bentuk matematika ke dalam konsep yang digunakan.</p>	<p>1. Mahasiswa melakukan prosedur penyelesaian dengan baik. 2. Namun karena terdapat kesalahan bentuk matematika yang disubstitusikan, maka jawaban mahasiswa menjadi salah.</p>

Subyek	Jawaban Mahasiswa	Kemampuan Memahami	Kemampuan Merencanakan	Kemampuan Menyelesaikan sesuai Rencana
5 (S)		<p>1. Mahasiswa mampu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan baik.</p> <p>2. Mahasiswa mengetahui aturan utama yang digunakan untuk menyelesaikan soal, yaitu aturan turunan untuk turunan berbentuk $\frac{u}{v}$, namun terdapat kesalahan dalam menerapkan konsep turunan tersebut. Konsep yang digunakan seharusnya $\frac{u'v-uv'}{v^2}$ menjadi $\frac{u'v+uv'}{v^2}$.</p> <p>3. Mahasiswa menggunakan aturan turunan tambahan yang digunakan untuk menyelesaikan bentuk utama turunan.</p>	<p>Berdasarkan jawaban yang mahasiswa miliki, terlihat bahwa mahasiswa mempunyai rencana penyelesaian yang tepat, hanya saja salah satu konsep yang digunakan untuk menyelesaikan soal, yaitu aturan turunan untuk turunan berbentuk $\frac{u}{v}$, namun terdapat kesalahan dalam menerapkan konsep turunan tersebut. Konsep yang digunakan seharusnya $\frac{u'v-uv'}{v^2}$ menjadi $\frac{u'v+uv'}{v^2}$.</p>	<p>1. Mahasiswa melakukan prosedur sesuai dengan rencananya.</p> <p>2. Prosedur penghitungan dilakukan dengan baik, namun hasilnya menjadi salah karena konsep yang digunakan tidak tepat.</p>
3 (R)		<p>1. Mahasiswa mampu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.</p> <p>2. Mahasiswa tidak paham dengan bentuk soal, sehingga salah dalam menentukan pemodelan matematika dari soal.</p>	<p>Mahasiswa salah dalam menentukan strategi dan untuk menyelesaikan soal, yaitu melakukan pemodelan yang salah.</p>	<p>1. Karena salah dalam menentukan model matematika, mahasiswa salah dalam menyelesaikan soal.</p> <p>2. Prosedur penyelesaian juga tidak dilakukan dengan baik atau tidak runtut, dimana mahasiswa langsung menuliskan $f'(1)$ tetapi langkah selanjutnya adalah mencari $f'(x)$.</p>

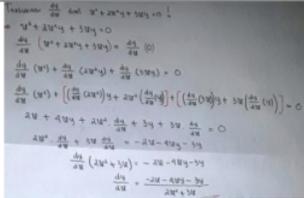
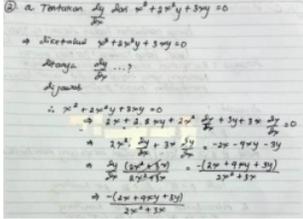
Berdasarkan tabel 4, terlihat bahwa pada kemampuan memahami masalah mahasiswa pada setiap tingkat mengetahui bentuk umum fungsi yang akan diselesaikan. Namun, untuk mahasiswa dengan kemampuan sedang dan rendah cenderung salah menentukan konsep turunan yang digunakan untuk menentukan turunan dari fungsi yang menjadi pembilang pada soal nomor 1. Dengan melihat tabel 3 dan 4, dapat dijelaskan bahwa mahasiswa mempunyai ingatan yang cukup baik terhadap

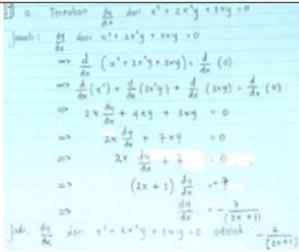
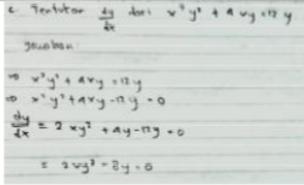
konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, namun tidak secara baik mengingat bentuk rumus matematika yang digunakan. Contohnya masih ada mahasiswa menuliskan turunan fungsi berbentuk pecahan atau $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$ yang seharusnya $f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{v^2(x)}$ menjadi $f'(x) = \frac{u'(x)v(x) + u(x)v'(x)}{v^2(x)}$. Selain itu masiha terdapat mahasiswa yang salah menggunakan konsep turunan fungsi dengan menggunakan aturan rantai yaitu $f'(x) = u'(v(x)) \cdot v'(x)$ hanya menjadi $f'(x) = u'(v(x))$.

Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Nomor 2 (Fungsi Implisit)

Hasil pemecahan masalah mahasiswa pada soal nomor 2, disekripsikan pada table 5 berikut.

Tabel 5. Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Soal Nomor 2

Subyek	Jawaban Mahasiswa	Kemampuan Memahami	Kemampuan Merencanakan	Kemampuan Menyelesaikan sesuai Rencana
8 (ST)		<p>Mahasiawa memahami Dari urutan Mahasiswa dapat bentuk soal dengan penyelesain, terlihat melaksanakan baik. Terlihat bahwa mahasiswa rencananya dengan mahasiswa mampu merencanakan sangat baik dan menggunakan aturan penyelesain dengn melakukan prosedur turunan fungsi implisit benar. Terlihat dari penghitungan dengan dengan tepat dan pemilihan konsep sangat baik. mahasiswa tahu bahwa turunan yang dipilih, pada soal terdapat yaitu aturan turunan bentuk implisit $3x^2y$ untuk fungsi berbentuk $3xy$ yang $u(x) \cdot v(x)$ dan aturan diselesaikan dengan turunan untuk turunan fungsi implisit penjumlahan beberapa fungsi yang berbentuk fungsi.</p>		
3 (T)		<p>Mahasiswa mengetahui bahwa mempunyai rencana menyelesaikan sesuai bentuk soal adalah yang baik yaitu rencana namun salah bentuk fungsi implisit, menurunkan kedua dalah menuliskan konsep yang digunakan ruas persamaan, namun bentuk turunan fungsi juga benar, namun aturan penulisan implisit. Mahasiswa mahasiswa turunan implisitnya menulis $\frac{dy}{dx}$ pada setiap salah menuliskan belum tepat. suku dari persamaan tersebut, yang seharusnya y pada dy diganti oleh setiap ruas pada soal atau setiap suku pada soal tersebut.</p>		

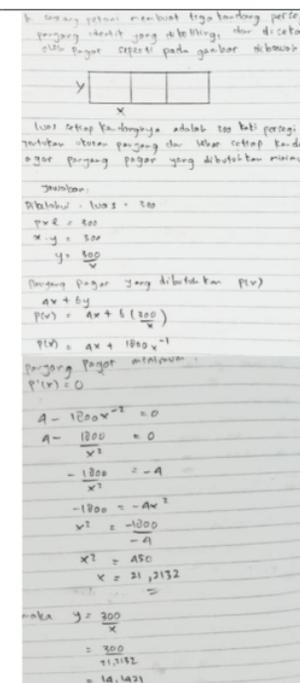
Subyek	Jawaban Mahasiswa	Kemampuan Memahami	Kemampuan Merencanakan	Kemampuan Menyelesaikan sesuai Rencana
2 (R)		<p>Mahasiswa mengetahui bentuk soal adalah bentuk fungsi implisit, namun salah menerapkan aturan turunan yang digunakan untuk menurunkan suku pada soal.</p> <p>Mahasiswa menganggap bahwa y pada soal dianggap sebagai koefisien bukan sebagai fungsi implisit.</p>	<p>Mahasiswa terlihat bahwa rencana melakukan kedua persamaan, namun mahasiswa memilih koefisien yang salah sebagai fungsi implisit.</p>	<p>Mahasiswa salah prosedur rencana salah mengangap y sebagai koefisien bukan sebagai fungsi implisit.</p>
9 (SR)		<p>Mahasiswa terlihat tidak memahami dengan merencanakan konsep turunan fungsi implisit. Terlihat dari aturannya yang langsung digunakan.</p>	<p>Mahasiswa terlihat tidak memahami dengan merencanakan konsep turunan fungsi implisit. Terlihat dari aturannya yang langsung digunakan.</p> <p>“$\frac{dy}{dx} =$” dan salah memahami y sebagai koefisien.</p>	<p>Mahasiswa tidak memahami dengan salah konsep, maka mahasiswa menyelesaikan sesuai rencana, namun salah melakukan dengan prosedur yang salah.</p>

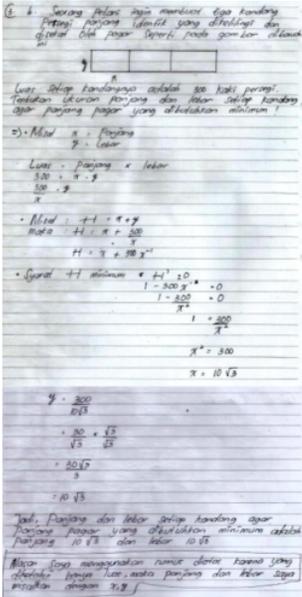
Berdasarkan tabel 5, terlihat bahwa pada kemampuan memahami masalah mahasiswa yang baik dimiliki oleh mahasiswa berkemampuan sangat tinggi dan tinggi. Untuk mahasiswa dengan kemampuan rendah dan sangat rendah, memiliki pemahaman konsep yang salah karena tidak memahami bahwa y adalah fungsi implisit yang tidak secara langsung tertulis memuat variabel x . Mahasiswa cenderung menganggap y sebagai koefisien saat memproses turunannya. Dengan melihat tabel 3 dan 5, dapat dijelaskan bahwa mahasiswa yang belum memahami konsep fungsi implisit masih banyak dibandingkan mahasiswa yang memahami fungsi implisit.

Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Nomor 3 (Aplikasi Turunan)

Hasil pemecahan masalah mahasiswa pada soal nomor 3, diseskripsikan pada table 6 berikut.

Tabel 6. Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Soal Nomor 3

Subyek	Jawaban Mahasiswa	Kemampuan Memahami	Kemampuan Merencanakan	Kemampuan Menyelesaikan sesuai Rencana
10 (ST)		<p>1. Mahasiswa mampu merepresentasikan soal melalui gambar dengan baik.</p> <p>2. Mahasiswa paham apa saja yang diketahui pada soal, menjadi sehingga dapat membuat permasalahan dengan benar.</p> <p>3. Mahasiswa paham dengan yang ditanyakan pada soal, sehingga dapat membuat fungsi dengan tepat.</p>	<p>Mahasiswa mampu menentukan penyelesaian dengan baik, mulai dari bentuk yang matematika yang prasyarat penyelesaian soal, dan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan soal.</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal dengan sangat baik.</p> <p>2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan soal dengan benar yaitu ukuran kandang bukan luas kandang.</p>
9 (S)		<p>1. Mahasiswa mampu merepresentasikan soal melalui gambar dengan baik.</p> <p>2. Mahasiswa paham apa saja yang diketahui pada soal, menjadi sehingga dapat membuat permasalahan dengan benar tetapi hanya langkah-langkah yang matematikanya dari luas menyelesaikan soal setiap kandang dilakukan dengan baik.</p> <p>3. Mahasiswa paham walau ada variabel dengan yang yang ditanyakan pada kondisinya yaitu soal, namun salah untuk membuat fungsi variabel x digunakan utama soal karena oleh variabel y begitu terbalik memisalkan juga sebaliknya. bagian yang menjadi x dan bagian yang menjadi y.</p>	<p>Mahasiswa mampu menentukan strategi penyelesaian dengan cukup, mulai dari bentuk yang prasyarat penyelesaian soal, membuat fungsi utama soal dengan namun salah, dan bentuk harus dilakukan dalam menyelesaikan soal dengan baik.</p> <p>Mahasiswa paham variabel terbalik yang ditanyakan pada kondisinya yaitu soal, namun salah untuk membuat fungsi variabel x digunakan utama soal karena oleh variabel y begitu terbalik memisalkan juga sebaliknya.</p>	<p>1. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal dengan sangat baik.</p> <p>2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan soal dengan benar yaitu ukuran kandang namun hasil akhirnya menjadi salah karena ada variabel yang tertukar kondisinya.</p>

Subyek	Jawaban Mahasiswa	Kemampuan Memahami	Kemampuan Merencanakan	Kemampuan Menyelesaikan sesuai Rencana
7 (SR)	 <p>Handwritten student solution for a math problem involving a rectangular area with a perimeter of 300 and a diagonal of 110. The student uses algebraic methods to find the length and width.</p>	<p>1. Mahasiswa mampu merepresentasikan soal melalui gambar dengan baik.</p> <p>2. Mahasiswa mengetahui beberapa bagian baik pada soal, sehingga hanya dapat membuat permisalan dengan benar tetapi hanya pada bentuk matematika dari luas setiap kendang</p> <p>3. Mahasiswa tidak paham dengan yang yang diketahui secara keseluruhan soal, sehingga mahasiswa tidak paham yang ditanyakan pada soal, akibatnya salah membuat fungsi utama soal.</p>	<p>Mahasiswa sebenarnya cukup baik membuat rencana penyelesaian, namun menjadi tidak benar karena tidak memahami soal dengan bagian baik.</p> <p>2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan soal dengan benar yaitu ukuran kendang bukan luas kendang namun hasil akhirnya menjadi salah karena salah memahami makna soal.</p>	

Berdasarkan tabel 6, terlihat bahwa pada kemampuan memahami masalah mahasiswa yang baik dimiliki oleh mahasiswa berkemampuan sangat tinggi dan sedang, walau pada mahasiswa sedang masih terdapat kekeliruan. Untuk mahasiswa dengan kemampuan sangat rendah, cenderung salah memahami makna soal sehingga salah membuat fungsi yang akan diselesaikan untuk menerapkan konsep-konsep turunan. Dengan melihat tabel 3 dan 6, dapat dijelaskan bahwa mahasiswa masih cukup banyak yang memahami makna soal dengan baik yaitu terlihat ada 60% mahasiswa yang mendapat nilai pemecahan masalah sangat tinggi. Selain itu, mahasiswa yang berkemampuan sedang hanya terbalik dalam menentukan variabel penyelesaian yang disebabkan karena kurang teliti. Sedangkan untuk 30% siswa cenderung memiliki pemecahan masalah yang sangat rendah dalam soal aplikasi turunan yang disebabkan mahasiswa tidak dapat memahami cerita pada soal dengan baik.

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa beragam bergantung pada sub materi kalkulus diferensial yang sedang dipecahkan. Tidak semua mahasiswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah sangat baik akan selalu baik pada sub materi yang berbeda. Pada penelitian ini, hanya 30% mahasiswa yang kemampuan pemecahan masalahnya minimal masuk kategori tinggi pada semua soal tes. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada dasarnya, mahasiswa cukup baik dalam menyelesaikan masalah sesuai rencana termasuk penghitungan yang dilakukan, namun karena melakukan kesalahan dalam memahami informasi yang

ada pada setiap soal, mahasiswa cenderung salah memproses jawaban. Terutama pada soal tentang fungsi implisit dan masalah praktis. Sedangkan pada soal aturan-aturan turunan, mahasiswa cukup baik kemampuan memahami soal dan merencanakan penyelesaian soal, namun mahasiswa cenderung salah dalam memilih bentuk matematika yang dijadikan pembilang dan yang dijadikan penyebut untuk dicari turunannya. Selain itu mahasiswa cenderung salah tanda operasi dari rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal.

Dengan demikian, kemampuan memahami masalah adalah faktor utama mahasiswa dapat memecahkan berbagai soal kalkulus diferensial. Semakin baik kemampuan memahami masalah maka akan semakin baik kemampuan pemecahan masalah mahasiswa (Hartati et al., 2017). Selain itu, dengan kemampuan pemahaman yang baik, mahasiswa akan dapat berpikir dan memecahkan masalah dengan benar dan tepat (Syafa'atun & Nurlaela, 2022).

Selain itu, pada penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa masih kurang baik pada soal tentang fungsi implisit dan soal masalah praktis. Pada soal tentang fungsi implisit, mahasiswa belum paham soal atau persamaan yang melibatkan dua variabel x dan y dalam suatu persamaan, dimana y adalah fungsi implisitnya. Mahasiswa cenderung menganggap y sebagai koefisien dari x . Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Hajerina, dkk dan Wulandari yang menunjukkan bahwa mahasiswa masih banyak yang salah dalam menyelesaikan soal fungsi implisit karena salah memahami variabel y yang tidak dianggap sebagai fungsi implisit (Hajerina et al., 2022; Wulandari & Masduki, 2016). Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa mahasiswa masih belum mampu mengaitkan aturan turunan perkalian dua fungsi dengan bentuk suku-suku yang melibatkan fungsi implisit.

Pada masalah praktis, soal berbentuk masalah kontekstual. Mahasiswa cenderung salah memahami informasi yang terdapat pada soal. Akibatnya mahasiswa melakukan kesalahan terkait pemodelan matematika dari soal yang diselesaikan. Hal ini dikarenakan kemampuan mahasiswa dalam mengaitkan masalah sehari-hari dengan bentuk matematikanya. Sesuai dengan hasil penelitian Dintarini, kecenderungan kesalahan mahasiswa adalah merepresentasikan masalah ke model matematika dan menghubungkan masalah dengan konsep turunan (Dintarini, 2018).

SIMPULAN

Pemecahan masalah merupakan kemampuan yang perlu dimiliki oleh mahasiswa sebagai calon guru. Namun pada penelitian ini, ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa tidak selamanya konsisten selalu baik pada setiap masalah. Secara keseluruhan, kemampuan merencanakan dan kemampuan menyelesaikan sesuai rencana sudah cukup baik, namun hasilnya menjadi salah karena kemampuan memahami masalah masih kurang. Sebagian besar

mahasiswa lebih mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi satu variable dibandingkan dengan masalah yang melibatkan fungsi implisit atau masalah-masalah praktis yang mengaitkan dengan kondisi kontekstual. Pada masalah fungsi satu variabel, mahasiswa cenderung salah menggunakan tanda operasi pada rumus turunan yang digunakan dan salah membuat permisalan fungsi yang dicari turunannya untuk mempermudah mencari turunan fungsi utamanya. Pada masalah yang melibatkan fungsi implisit, mahasiswa cenderung tidak paham variabel mana yang menjadi fungsi implisit dan cenderung menganggapnya sebagai koefisien ketika mengitkan dengan aturan turunan. Pada masalah praktis yang kontekstual, mahasiswa cenderung tidak dapat membuat model matematika yang sesuai dengan informasi pada soal.

REFERENSI

- Adi, N. N. S., Oka, D. N., & Wati, N. M. S. (2021). Dampak Positif dan Negatif Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 43. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i1.32803>
- Amanda*, F. F., Sumitro, S. B., Lestari*, S. R., & Ibrohim, I. (2021). Analysis of the Relationship Between Concept Mastery and Problem-Solving Skills of Pre-Service Biology Teachers in Human Physiology Courses. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 421–432. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.19956>
- Apriani, I. K. A. F., Turmudi, T., Jupri, A. L., & Syaodih, E. (2021). *HOW IS THE MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY OF ELEMENTARY SCHOOL PRE-SERVICE TEACHERS?* 57–64.
- Argaheni, N. B. (2020). Sistematis Review: Dampak Perkuliahan Daring Saat Pandemi COVID-19 Terhadap Mahasiswa Indonesia. *PLACENTUM: Jurnal Ilmiah Kesehatan Dan Aplikasinya*, 8(2), 99. <https://doi.org/10.20961/placentum.v8i2.43008>
- Damla, B., Elbistan, B., & Stubbe, T. C. (2021). *The Relationship Between Problem-Solving Skills and Planning Ability by Using Tower of London Test*. 226–232.
- DEPDIKBUD. (2020). *Surat Edaran Pelaksanaan PSBB Penanganan Covid-19 Bidang Pendidikan*.
- Dintarini, M. (2018). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Mata Kuliah Kalkulus Diferensial berdasarkan Teori Polya. *JPIIn (Jurnal Pendidik Indonesia)*, 1(2), 42–46.
- Fauziyyah, R., Awinda, R. C., & Besral, B. (2021). Dampak Pembelajaran Jarak Jauh terhadap Tingkat Stres dan Kecemasan Mahasiswa selama Pandemi COVID-19. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 1(2), 113. <https://doi.org/10.51181/bikfokes.v1i2.4656>
- Hajerina, H., Suciati, I., & H. Mailili, W. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Diferensial Materi Turunan. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 24–33. <https://doi.org/10.46918/equals.v5i1.1238>
- Harapani, A. (2020). Pengaruh Kuliah Daring Saat Pandemi Covid-19 Terhadap Kemampuan Mahasiswa. *Jurnal Universitas Lambung Mangkurat*, 1–8.
- Hartati, S., Abdullah, I., & Haji, S. (2017). Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep, Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.30651/must.v2i1.403>
- MENDIKBUDRI. (2020). *SURAT EDARAN NOMOR 4 TAHUN 2020 TENTANG PELAKSANAAN KEBIJAKAN PENDIDIKAN DALAM MASA DARURAT PENYEBARAN CORONA VIRUS*

DISEASE (COVID- 19).

- Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. (2020). Cognitive flexibility: exploring students' problem-solving in elementary school mathematics learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(1), 59–70. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i1.11630>
- Syafa'atun, & Nurlaela. (2022). Analisis Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Mata Kuliah Kalkulus Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(19), 430–436. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7180813>
- Wulandari, N. B., & Masduki. (2016). ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM PENYELESAIAN MASALAH TURUNAN. In -: *Vol.* (Issue).

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL KALKULUS DIFERENSIAL PADA MASA PEMBELAJARAN ONLINE

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

5%

★ eprints.uny.ac.id

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On