

**ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM PENYELESAIAN
MASALAH TURUNAN**



PUBLIKASI ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh:

Noviana Bela Wulandari

A 410 120 099

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM PENYELESAIAN
MASALAH DIFERENSIAL**

PUBLIKASI ILMIAH

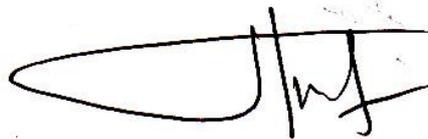
Oleh:

Noviana Bela Wulandari

A 410 120 099

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Masduki', written over a horizontal line.

(Masduki, S.Si, M.Si.)

NIDN. 0604057601

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM PENYELESAIAN
MASALAH DIFERENSIAL

OLEH

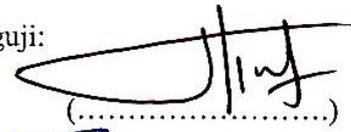
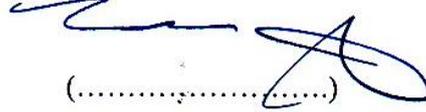
NOVIANA BELA WULANDARI

A 410 120 099

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari: Sabtu, 23 Juli 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Masduki, S.Si, M.Si
(Ketua Dewan Penguji)
2. Prof. Dr. Sutarna, M.Pd
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Drs. Slamet HW, M.Pd
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

(.....)

(.....)



Dekan,

Prof. Dr. Harun, Joko Pravitno, M.Hum
NIP. 196504281993031001

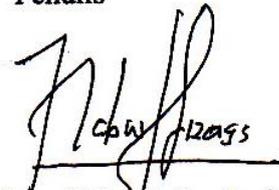
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 2016

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Noviana Bela Wulandari', with the number '12099' written below it.

Noviana Bela Wulandari

A 410 120 099

Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Penyelesaian Masalah Diferensial

Noviana Bela Wulandari ¹⁾, Masduki ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP

²⁾ Dosen Pendidikan Matematika FKIP

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: noviana.pelang@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini meliputi 1) mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan turunan fungsi implisit. 2) mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan turunan fungsi parameter. Jenis penelitian adalah kualitatif, dengan menggunakan subjek 49 mahasiswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dan dokumentasi. Teknik analisis data dengan cara mereduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan 1) Kesalahan menyelesaikan turunan fungsi implisit meliputi: Kesalahan konsep yaitu tidak mengubah fungsi y menjadi $f(x,y)$, salah melakukan penurunan terhadap variabel $-y$, dan salah memahami konsep turunan fungsi implisit. Kesalahan prinsip yaitu kesalahan menafsirkan dan menggunakan rumus turunan fungsi implisit. Kesalahan operasi yaitu kesalahan menuliskan tanda operasi. Kesalahan kecerobohan yaitu kesalahan dengan tidak menurunkan variabel $-y$. 2) Kesalahan menyelesaikan turunan fungsi parameter meliputi: Kesalahan konsep yaitu kesalahan memahami konsep turunan dan penerapan rumus turunan fungsi parameter. Kesalahan prinsip yaitu kesalahan menafsirkan rumus dan menuliskan rumus turunan. Kesalahan operasi yaitu kesalahan penulisan operasi pada rumus.. Kesalahan kecerobohan yaitu ketidakkonsistenan penulisan tanda operasi dan kesalahan menghitung.

Kata kunci: diferensial, kesalahan, turunan fungsi implisit, turunan fungsi parameter.

ABSTRACT

The aim of this study includes 1) identifying error made by students in completing derivative of implicit function. 2) identifying error made by students in completing the derivative function parameters. This type of research is quantitative descriptive, using the subject as many as 49 students. Data collection techniques using the test methods and documentation. Data analysis technique is done by data reduction, data presentation and conclusion. The results of this study indicate that 1) Errors in completing the derivative function implicitly includes: misconception that do not alter the function y to $f(x, y)$ resulting in an error instance, wrong in doing drop against the variable y , and misunderstood concepts derivative of implicit functions

that impact on the process of problem solving. Error principle that mistakes in interpreting and using the implicit function derivative formula. Operating errors are errors in write operation marks the final result. Error carelessness that is an error in the count because the student did not lower the carelessness with the variable y. 2) An error in completing the derivative function parameters include: misconception that mistake in understanding the concept of derivative and derivative function parameter application of the formula in solving problems. Errors are errors in interpreting the principle of mathematical formulas and wrote the formula derived. Error operation is a typing error in the operation of the formula derived .. Error carelessness that inconsistency in the writing operation marks and errors in the calculation.

Keywords: differential, error, derivative function implicit, derivative function parameter.

1. Pendahuluan

Kalkulus diferensial adalah salah satu cabang kalkulus dalam matematika yang mempelajari bagaimana nilai suatu fungsi berubah menurut perubahan input nilainya (Agus Sukoco, 2011: 5). Untuk menguasai mata kuliah ini, dibutuhkan penguasaan dalam materi limit, turunan dan deret tak terhingga. Kalkulus diferensial mempunyai keterkaitan dengan mata kuliah matematika yang lain seperti, kalkulus integral, kalkulus peubah banyak, metode numerik, persamaan diferensial, statistika matematika dan analisis kompleks.

Namun, berdasarkan nilai Ujian Akhir Semester gasal 2015/2016 pada mata kuliah kalkulus diferensial diperoleh data sebagai berikut:

Nilai	0-25	26-50	51-75	76-100
Jumlah	3	17	24	5
%	6,12 %	34,69 %	48,98 %	10,20 %

Pada tabel nilai tampak bahwa mahasiswa yang mendapatkan nilai 0-25 adalah sebanyak 3 mahasiswa, jumlah tersebut merupakan presentase terendah dari setiap rentang nilai. Nilai 26-50 memiliki presentase 34,69% yang merupakan nilai dengan presentase tertinggi kedua. Mahasiswa dengan nilai 51-75 adalah nilai yang memiliki jumlah mahasiswa terbanyak yaitu sebanyak 24 mahasiswa. Sedangkan, nilai baik dengan rentang 76-100 diraih oleh 5 mahasiswa dengan presentase 10,20%. Nilai

kalkulus diferensial dari 49 mahasiswa tersebut dapat dikatakan kurang memuaskan, melihat hanya 5 mahasiswa yang telah mendapatkan nilai baik.

Kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal matematika merupakan salah satu petunjuk untuk mendeteksi kesulitan mahasiswa. Kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan (Kurniasari, 2007: 117).

Kesalahan timbul akibat adanya kesulitan mahasiswa dalam belajar. Menurut Soedjadi (2000: 10), kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh siswa dapat diklasifikasikan dalam beberapa bentuk kesalahan yaitu, kesalahan prosedural, mengorganisasikan data, mengurutkan, mengelompokkan dan menyajikan data, pemanfaatan simbol, manipulasi secara sistematis, dan menarik kesimpulan. Mahasiswa cenderung menghafal konsep matematika yang diberikan oleh dosen atau yang tertulis dalam buku ajar tanpa memahami maksud dan isinya dalam menyelesaikan soal matematika, sehingga mahasiswa sering mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

Menurut Rindyana dan Chandra (2012) beberapa faktor penyebab siswa mengalami kesalahan yaitu kurang teliti, lupa, kurang latihan mengerjakan soal dan kurang memahami soal. Sejalan menurut Moma (2004) menyebabkan bahwa faktor penyebab sehingga siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yaitu kurang cermat dalam menuliskan perhitungan, kesalahan pada langkah sebelumnya, terburu-buru dalam mengerjakan soal, dan kurang teliti dalam melakukan operasi bilangan.

Menurut Hidayat (2010) kesalahan yang dilakukan siswa tidak dapat membedakan simbol, tidak memahami soal, dan tidak mampu menentukan jawaban akhir soal. Sejalan menurut Ulifa dan Effendy (2014) menyimpulkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika adalah kesalahan dalam menafsirkan konsep, kesalahan dalam memahami dan mencermati perintah soal, dan kesalahan siswa yang tidak mampu membagi waktu dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan uraian diatas maka analisis kesalahan mahasiswa pada penyelesaian masalah diferensial sangat diperlukan karena kalkulus diferensial memegang salah satu peranan penting dalam matematika yang banyak berkaitan dengan mata kuliah

yang lain. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan turunan fungsi implisit dan parameter.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1, Pabelan, Kartasura, Surakarta, 57102 yaitu lebih tepatnya di Program Studi Pendidikan Matematika UMS. Berdasarkan rekomendasi dari dosen maka diambil subjek mahasiswa matematika kelas E tahun pelajaran 2014/2015.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi: 1) Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan soal essay Ujian Akhir Semester yang berkaitan dengan menyelesaikan turunan fungsi implisit dan parameter. 2) Dokumentasi dalam penelitian yang meliputi daftar nama, nilai mahasiswa dan hasil pekerjaan UAS kelas E program studi pendidikan matematika tahun ajaran 2014/2015 selaku subjek penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 1) reduksi data yang meliputi pengumpulan data dokumentasi berupa daftar nama mahasiswa, daftar nilai dan hasil UAS mahasiswa matematika kelas E. 2) penyajian data dalam bentuk tabel dan naratif. 3) membuat kesimpulan disajikan dalam bentuk teks untuk mengetahui kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah diferensial.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut akan dipaparkan mengenai hasil dan pembahasan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah turunan fungsi implisit dan turunan fungsi diferensial.

- a. Kesalahan konsep adalah kesalahan dalam menafsirkan dan menggunakan konsep matematika. Berikut akan diberikan contoh kesalahan dalam penyelesaian masalah diferensial, mahasiswa mengalami kesalahan karena tidak mengubah fungsi y menjadi $f(x,y)$.

① a) $y = x^2 y^2 + 3xy$
 $\frac{\partial f}{\partial x} = 2xy^2 + 3y$
 $\frac{\partial f}{\partial y} = 2x^2 y + 3x$
 $\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial f / \partial x}{\partial f / \partial y}$ ✓
 $= -\frac{2xy^2 + 3y}{2x^2 y + 3x}$

Gambar 4.1 kesalahan konsep variasi satu

- b. Kesalahan prinsip adalah kesalahan dalam menafsirkan dan menggunakan rumus matematika. Berikut akan diberikan contoh kesalahan prinsip, yaitu mahasiswa mengalami kesalahan dalam menafsirkan dan menggunakan rumus turunan fungsi implisit.

b) $y = x^2 y^2 + 3xy$
 $\frac{dy}{dx} = uv + uv'$
 $= 2x^2 y \cdot 3xy + x^2 y^2 \cdot 3$
 $= 6x^2 2y^2 + 3x^2 y^2$

Gambar 4.4 Kesalahan prinsip variasi satu

- c. Kesalahan operasi adalah kesalahan yang terjadi pada saat melakukan operasi aritmatika seperti pada operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Mahasiswa mengalami kesalahan dalam menuliskan tanda operasi pada rumus turunan fungsi parameter.

$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{d^2 y}{dt^2} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2}$
 $= -1 \cdot -\sqrt{2} + 1 \cdot -\sqrt{2}$
 $= \sqrt{2} - \sqrt{2} = 0$

Gambar 4.10 Kesalahan operasi variasi dua

- d. Kesalahan kecerobohan adalah kesalahan yang dilakukan karena salah dalam melakukan perhitungan. Berikut akan diberikan contoh mahasiswa mengalami kesalahan dalam menghitung. Mahasiswa salah dalam melakukan perkalian angka bertanda negatif dengan angka bertanda positif.

c) Titik pusat kelengkungan:

$$x_0 = x_p - \left(\frac{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}} \right) \cdot \frac{dy}{dx}$$

$$= \sqrt{2} - \left(\frac{1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2}{-\frac{1}{2}} \right) \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \sqrt{2} - \left(\frac{1 + \frac{1}{4}}{-\frac{1}{2}} \right) \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \sqrt{2} - \left(\frac{-\frac{5}{4}}{-\frac{1}{2}} \right) \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \sqrt{2} - \left(\frac{-\frac{5}{4} \cdot 2}{-1} \right) \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \sqrt{2} - \left(\frac{-\frac{5}{2}}{-1} \right) \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \sqrt{2} + \frac{5}{4}$$

$$= \frac{4\sqrt{2}}{4} + \frac{5}{4}$$

Gambar 4.12 Kesalahan kecerobohan variasi tiga

4. Penutup

Penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan konsep adalah jenis kesalahan yang paling sering terjadi diantara kesalahan yang lainnya. Pemahaman konsep penting untuk menunjang kemampuan prosedural dan keberhasilan dalam belajar matematika. Semakin lemah pemahaman konsep seseorang maka akan mempengaruhi pemahaman proseduralnya sehingga akan kesulitan dalam memilih prosedur yang sesuai.

Menyelesaikan soal matematika tidak hanya memerlukan pemahaman konsep dan prosedural, akan tetapi juga membutuhkan keterampilan proses dan ketelitian. Berikut adalah kesalahan mahasiswa menyelesaikan turunan fungsi implisit: kesalahan konsep yaitu tidak mengubah fungsi y menjadi $f(x,y)$ sehingga menyebabkan kesalahan saat melakukan turunan, salah dalam melakukan penurunan terhadap variabel $-y$, dan salah dalam memahami konsep turunan fungsi implisit yang berdampak pada proses penyelesaian soal. Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menafsirkan dan menggunakan rumus turunan fungsi implisit. Kesalahan operasi yaitu kesalahan dalam menuliskan tanda operasi dalam hasil akhir. Kesalahan kecerobohan yaitu kesalahan dalam menghitung karena mahasiswa melakukan kecerobohan dengan tidak menurunkan variabel $-y$.

Sedangkan kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan turunan fungsi parameter meliputi: Kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam memahami konsep turunan dan penerapan rumus turunan fungsi implisit dalam menyelesaikan soal. Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menafsirkan rumus dalam matematika dan menuliskan rumus turunan. Kesalahan operasi yaitu kesalahan penulisan operasi pada rumus turunan. Kesalahan kecerobohan yaitu ketidakkonsistenan dalam penulisan tanda operasi dan kesalahan dalam perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Gultepe, dkk. 2013. "Exploring Effect of High School Students Mathematical Processing Skills and Conceptual Understanding Of Chemical Concepts on Algorithmic Problem Solving," *Australian Journal Of Teacher Education*. 38(10): 106-122.
- Hamalik Oemar. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayat. (2010). "Analisis tentang kesalahan menyelesaikan soal program linier." *Jurnal Matematika 18 (3):88-89. ISSN:0881-3016*.
- Moleong, Lexy J. 2008. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Moma, La. 2004. "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI SD dalam Menyelesaikan Soal Pengukuran Panjang." *Jurnal MIPA 14(1): 24-31. ISSN: 0853-3016*.
- Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak yang Berkesulitan Belajar*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2003) hal. 252.
- R. Soedjadi.1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan)*. Jakarta: Ditjen Dikti Depdikbud.
- Rindiyana, Bunga Suci Bintari dan Chandra, Tjang Daniel. 2012. "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel berdasarkan Analisis Newman." *Jurnal online*.
- Schneider, dkk. 2011. "Relations Among Conceptual and Principle Mistakes". *American Psychological Association*. Doi: 10.1037/a0024997

- Rittle-johnson, dkk. 2012. "Developing procedural flexibility: Are novices prepared to learn from comparing procedures?" *British Journal of Education Psychology* 82(3): 436-455. Doi: 10.1111/j.2044-8279.2011.02037-x.
- Russel, Robert L and Ginsburg, Herbert P. 2009. "Cognitive analysis of children's mathematics difficulties." *Cognition and Instruction*. Doi: 10.127/s1532690XC10102_3.
- Ulifa, Siti Nur dan Effendy, Dzulkifli. 2014. "Hasil Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Relasi." *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo* 2(1): 123-133. ISSN: 2337-8166.
- Warrington, dan Kamii. 1998. "Multiplication with fractions: A Piagetian, Constructivist Approach." National Council of Teachers of Mathematics in middle grade Mathematics." *Educational Studies in mathematics* 76: 141-164. Doi: 10.1007/s10649-010-9269-y.
- Wiyartimi, dkk. 2012. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika Siswa pada Materi Trigonometri Rumus-Rumus Segi Tiga*. *Jurnal Matematika, Aplikasi dan Pembelajarannya*, ISSN: 1412-8632, Vol. 9 No. 2, September 2010.