

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KALKULUS PADA MATERI TURUNAN BERDASARKAN *NEWMANN'S ERROR ANALYSIS*

Nurul Afifah Rusyda^{1*}, Ronal Rifandi², Edwin Musdi³, Rusdinal⁴

^{1*,2,3}Jurusan Matematika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

⁴Jurusan Administrasi Pendidikan, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author. Universitas Negeri Padang, 25132, Padang, Indonesia

E-mail: nurulusyda@fmipa.unp.ac.id^{1*)}

r.rifandi@fmipa.unp.ac.id²⁾

win_musdi@yahoo.co.id³⁾

rusdinal@fip.unp.ac.id⁴⁾

Received 30 March 2022; Received in revised form 11 June 2022; Accepted 28 June 2022

Abstrak

Menyelesaikan masalah matematika pada topik turunan, masih dianggap sebagai soal yang sulit bagi mahasiswa karena berkaitan dengan banyak konsep matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah turunan pada matakuliah Kalkulus. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Populasi dan sekaligus sampel dalam penelitian ini adalah 70 mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kalkulus. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes dan wawancara. Tes disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah matematis. Wawancara dilakukan untuk mendukung data lembar jawaban. Analisis lembar jawaban siswa berdasarkan *Newmann's Error Analysis* (NEA). Hasilnya, kesalahan berdasarkan kategori NEA yang paling banyak dilakukan oleh siswa adalah *Encoding*, *Process Skill*, dan *Transformation*. Dengan demikian, dosen harus meminimalisir kesalahan dengan menerapkan soal non-rutin dan HOTS.

Kata kunci: Kalkulus; NEA; pemecahan masalah; turunan.

Abstract

Solving mathematical problems in derivative topics, are still considered as a difficult matter for the students, because it's related to many mathematical concepts. The purpose of this research is to analyze students' error in solving derivative's problem in Calculus. This research was conducted by using quantitative approach with descriptive method. Population and sample in this research were 70 students that took Calculus Course. The data was collected by using test and interview. The test was arrange based on mathematical problem solving indicators. The interview is conducted to support the answer sheet's data. The analysis of students answer sheets are based on Newmann's Error Analysis (NEA). The result is that the errors based on the NEA category which are mostly made by students are Encoding, Process Skill, dan Transformation. So that, lecturers should minimize the error by giving the non-routine and HOTS problems.

Keywords: Calculus; derivative; NEA; problem solving.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Analisis kesalahan diperlukan bagi pendidik dan mahasiswa

(McLaren et al., 2012). Upaya mengatasi masalah dilakukan dengan dengan cara mengidentifikasi kesalahan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

yang dilakukan agar dapat diperbaiki hasil belajarnya (Jana, 2018). Kesalahan yang umumnya terjadi dalam memecahkan masalah adalah kesalahan yang disebabkan oleh penerapan yang tidak tepat pada aturan matematika; penerapan rumus dan teorema matematika yang salah, atau dengan kesalahpahaman konsep, teorema; dengan salah memahami tugas, atau dengan membuat kesalahan dalam penghitungan dan penyajian solusi masalah (Loc & Hoc, 2014). Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika bukan karena mereka lemah, namun mereka kesulitan menghubungkan pertanyaan metode penyelesaian yang tepat (Badaruddin & Anggo, 2016). Selain itu, kesalahan peserta didik juga terjadi ketika menerapkan aturan tanpa memahami konsep dasar yang terkait. Kesalahan mahasiswa dalam permasalahan matematika bukan sekedar hasil dari ketidaktahuan dan situasional. Berdasarkan teori behavioristik pendidikan, sebagian besar kesalahan terjadi bukan karena ketidaktahuan, kecerobohan, atau kondisi situasional, melainkan terjadi karena hasil dari pengalaman pengetahuan yang mereka bangun sebelumnya di ruang kelas (Radatz, 2020).

Analisis kesalahan mahasiswa merupakan metode untuk memperluas dan menyempurnakan pengetahuan. Selain itu, analisis kesalahan juga berguna untuk mengetahui penyebab kesalahan dan bagaimana mencegah atau meminimalisir kesalahan tersebut (Loc & Hoc, 2014). Analisis kesalahan juga merupakan strategi instruksional yang dapat membantu mahasiswa mempertahankan pengetahuan yang mereka peroleh dalam pembelajaran (McLaren et al., 2012). Analisis kesalahan menuntun mahasiswa untuk

memberlakukan dua Standar Praktik Matematika, yaitu, (a) memahami masalah dan tekun dalam memecahkannya dan (b) memperhatikan ketepatan.

Pentingnya analisis kesalahan adalah untuk menciptakan pembelajaran maksimal dan mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran. Penelitian ini difokuskan pada matakuliah kalkulus. Kalkulus merupakan mata kuliah yang dipelajari pada tingkat lanjut yaitu perguruan tinggi. Konten dalam matakuliah ini memuat: Sistem Bilangan Real, Pertidaksamaan, Fungsi dan Limit, Turunan, dan Integra. Kalkulus juga merupakan mata kuliah prasyarat bagi mahasiswa Jurusan Matematika untuk melanjutkan matakuliah-matakuliah di semester selanjutnya. Kalkulus yang dipelajari mahasiswa yaitu konsep-konsep bilangan, fungsi, limit, turunan, integral, serta dan aplikasi yang menyertainya. Pada penelitian ini, analisis dibatasi pada materi Turunan.

Berdasarkan studi pendahuluan selama dua tahun terakhir (4 semester), terdapat setengah dari seluruh mahasiswa yang mengambil matakuliah kalkulus di tiap semester mengalami gagal dalam matakuliah tersebut. Hal ini ditunjukkan dari nilai akhir mahasiswa yang muncul pada Lembar Hasil Studi (LHS) mahasiswa. Lebih lanjut, setelah dilakukan wawancara terkait kegagalan mahasiswa pada mata kuliah kalkulus, diperoleh hasil bahwa materi yang kompleks dan abstrak membuat mahasiswa kesulitan membangun pengetahuan. Selain itu, mereka beranggapan mampu dalam menjawab soal, namun memperoleh nilai yang kurang memuaskan. Terutama pada materi Turunan, mereka berpendapat memahami materi dengan baik ketika dosen mengajarkan, namun gagal pada ujian.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

Dalam menganalisis kesalahan, Newman mengembangkan model yang dikenal sebagai Analisis Kesalahan Newman atau Newmann`s Error Analysis (NEA) (Clarkson, 1991; Clements, 1980; Newman, 1977). NEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis suatu kesalahan soal dalam bentuk uraian (Darmawan et al., 2018). Selain itu, NEA memiliki tahapan yang sesuai dengan proses penyelesaian secara matematis, sehingga kategori kesalahan NEA dapat digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan berbagai tugas matematika (Wijaya et al., 2014).

Newman sebagai penemu model ini, mengusulkan lima tahapan atau kategori kesalahan berdasarkan proses pemecahannya. Kelima tahapan tersebut yaitu *reading* (kesalahan membaca), *comprehension* (pemahaman), *transformation* (transformasi), *process skill* (proses keterampilan), dan *encoding* (pengkodean). Metode NEA dianggap mampu menganalisis kesalahan berdasarkan kategorinya sehingga dosen dapat meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran.

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal pada materi Turunan berdasarkan NEA?; dan faktor apa saja penyebabnya?. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal pada materi Turunan berdasarkan NEA.

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal pada materi Turunan berdasarkan NEA, khususnya pada Materi Turunan di Matakuliah Kalkulus. Penelitian ini

merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan metode deskriptif. Populasi pada penelitian ini merupakan mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kalkulus. Sampel pada penelitian ini adalah 70 orang mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* penting karena memungkinkan peneliti untuk mengambil sampel dengan cara yang disengaja dengan tujuan yang sudah dipikirkan (Punch, 2013). Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan soal Ujian Akhir Semester (UAS) yang dipilih mengenai materi Turunan. Adapun soal UAS ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Soal UAS mata kuliah kalkulus untuk materi turunan

No	Soal
1	$y = (3x^2 + 2x)(x^4 - 3x + 1)$
2	$y = \frac{(2x - 3)^2}{x^2 + 4x}$
3	$y = \sqrt[4]{(2x^2 - 3)^3}$
4	Seorang petani bermaksud memagari kandang segiempat berdampingan yang identik, masing-masing seluas 900 kaki kuadrat. Berapa x dan y agar pagar kawat yang dibutuhkan sesedikit mungkin?
5	Dari sehelai karton akan dibuat sebuah kotak tanpa tutup dengan alas bujur sangkar. Jika jumlah luas bidang alas dan semua bidang sisi ditentukan harus 432 satuan luas. Tentukan volume maksimum yang mungkin dari kotak tersebut!

Analisis lembar jawaban mahasiswa dilakukan berdasarkan Newmann`s Error Analysis (NEA). Terdapat 5 tahapan kesalahan menurut NEA, yaitu *reading*, *comprehension*, *transformation*, *process skill*, dan *encoding*. Indikator Newmann`s Error Analysis dapat dilihat pada Tabel 2 (Clements, 1980).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

Tabel 2. Kategori dan indikator Newmann's error analysis

No	Kategori	Indikator
1	<i>Reading (R): Error in simple recognition of words and symbols</i>	Mahasiswa salah dalam membaca soal secara rinci terkait istilah, symbol, informasi penting dalam soal.
2	<i>Comprehension (C): Error in understanding the meaning of a problem</i>	Mahasiswa tidak mengetahui, yang ditanyakan soal atau salah memahami pertanyaan sehingga tidak bisa melanjutkan ke tahapan penyelesaian selanjutnya
3	<i>Transformation (T): Error in transforming a word problem into an appropriate mathematical problem</i>	Mahasiswa salah/gagal dalam mengubah ke model matematika atau salah dalam menggunakan tanda operasi hitung
4	<i>Process skills (PS): Error in performing mathematical procedures</i>	Mahasiswa salah hitung atau tidak melanjutkan prosedur penyelesaian
5	<i>Encoding (E): Error in representing the mathematical solution into acceptable written form</i>	Mahasiswa tidak menuliskan simpulan/jawaban akhir atau kecerobohan

Wawancara juga dilakukan untuk mendukung data analisis kesalahan pada lembar jawaban mahasiswa. Wawancara ini bertanya mengenai penyebab kesalahan. Teknik wawancara yang digunakan adalah bebas terpimpin dengan mengajukan pertanyaan secara bebas namun sesuai dengan pedoman wawancara (Arikunto, 2013). Hal ini dilakukan untuk memperdalam analisis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap lembar jawaban mahasiswa, diperoleh data kategori kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal nomor 1 yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Kesalahan dalam Menjawab Soal Nomor 1

No	Contoh Kesalahan	Jumlah (orang)
R	Salah dalam membaca soal (kesalahan penulisan soal dan symbol)	3

No	Contoh Kesalahan	Jumlah (orang)
C	Salah memahami yang ditanyakan soal (mengoperasikan turunan tingkat tinggi)	2
T	Gagal mengubah kedalam model matematika	0
PS	Salah dalam proses perhitungan (perkalian aljabar)	10
E	Salah dalam menuliskan jawaban akhir	17
Jumlah Mahasiswa Benar		38
Jumlah Mahasiswa		70

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh hasil bahwa lebih dari setengah dari jumlah sampel menjawab soal dengan benar. Kesalahan terbesar yaitu pada kategori *Encoding* (E) yaitu sebesar 17 orang. Berikut salah satu contoh kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menjawab soal nomor 1. Mahasiswa melakukan kesalahan proses perhitungan aljabar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

$$\begin{aligned}
 y &= (3x^2 + 2x)(x^4 - 3x + 1) \\
 u &= 3x^2 + 2x \rightarrow u' = 6x + 2 \\
 v &= x^4 - 3x + 1 \rightarrow v' = 4x^3 - 3 \\
 \frac{dy}{dx} &= u'v + v'u \\
 &= (6x + 2)(x^4 - 3x + 1) + (4x^3 - 3)(3x^2 + 2x) \\
 &= (6x^5 - 18x^2 + 6x^2 + 2x^4 - 6x + 2) + (12x^5 + 8x^4 - 9x^2 - 6x) \\
 &= 6x^5 + 2x^4 - 18x^2 + 2 + 12x^5 + 8x^4 - 9x^2 - 6x \\
 \frac{dy}{dx} &= 18x^5 + 2x^4 - 27x^2 - 6x + 2
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Kesalahan tahapan *encoding* (E) soal 1

Berdasarkan Gambar 1, terlihat mahasiswa keliru dalam menyimpulkan jawaban atau terjadi kecerobohan dalam melakukan operasi aljabar pada langkah akhir perhitungan. Kesalahan kategori ini cenderung merugikan karena jawaban menjadi kurang tepat, walaupun proses sudah benar (Santoso et al., 2017). Berdasarkan semua soal yang diberikan, selalu ada sejumlah mahasiswa yang mengalami kesalahan pada kategori *encoding*. Hal ini memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya (Rahmawati & Permata, 2018), bahwa kesalahan pada tahap *encoding* sebesar 66,67% dan tergolong tinggi. Selain itu, kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah ceroboh dan salah hitung (Wiyartimi, 2010; Wulandari & Resta, 2018; Yulia et al., 2017). Selanjutnya, pada Tabel 4

dijelaskan jumlah siswa yang menjawab benar dan salah perkategori.

Tabel 4. Kategori kesalahan dalam menjawab soal nomor 2

No	Contoh Kesalahan	Jumlah (orang)
R	Salah dalam membaca soal (kesalahan penulisan soal dan symbol)	4
C	Salah memahami yang ditanyakan soal	0
T	Gagal mengubah kedalam model matematika	0
PS	Salah dalam proses perhitungan (penjumlahan dan perkalian aljabar)	26
E	Salah dalam menuliskan jawaban akhir	15
Jumlah Mahasiswa Benar		25
Jumlah Mahasiswa		70

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh hasil bahwa kesalahan terbesar yaitu pada kategori *Process Skill* (PS) yaitu sebesar 26 orang. Berikut salah satu contoh kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menjawab soal nomor 2. Mahasiswa melakukan kesalahan *proses skill*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

(a)

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{(2x-3)^2}{x^2+4x} \rightarrow u = (2x-3)^2, v = x^2+4x \\
 u' &= 2(2x-3) \cdot 2 = 4(2x-3) = 8x-12 \\
 v' &= 2x+4 \\
 \frac{dy}{dx} &= \frac{(8x-12)(x^2+4x) - (4x^2+8x)(2x-3)}{(x^2+4x)^2} \\
 &= \frac{8x^3+32x^2-12x^2-48x - (8x^3+16x^2-8x^2-48x)}{x^2+4x} \\
 &= \frac{8x^3+20x^2-48x-8x^3+8x^2+66x+36}{x^2+4x} \\
 &= \frac{28x^2+18x+36}{x^2+4x}
 \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{(2x-3)^2}{x^2+4x} \\
 u &= (2x-3)^2 \\
 u' &= 4x-12 \\
 v &= x^2+4x \\
 v' &= 2x+4 \\
 \frac{dy}{dx} &= \frac{(4x-12)(x^2+4x) - (2x+4)(4x^2-12x+9)}{(x^2+4x)^2} \\
 &= \frac{4x^3+16x^2-12x^2-48x - (8x^3+16x^2-24x^2-36x+36)}{x^2+4x} \\
 &= \frac{4x^3+20x^2-48x-8x^3+8x^2+66x+36}{x^2+4x} \\
 &= \frac{20x^2+18x+36}{x^2+4x}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Kesalahan tahapan *process Skill* (PS) soal 2

Berdasarkan Gambar 2, terlihat mahasiswa keliru dalam melakukan proses hitung. Konsep yang digunakan

dalam menyelesaikan sudah benar, hanya saja pada langkah awal menyelesaikan soal sudah terjadi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

kekeliruan. Hal ini juga sangat merugikan mahasiswa mendapat nilai yang memuaskan. Kesalahan kategori ini memiliki kemiripan dengan kategori *encoding*, namun pada *encoding* terletak pada hasil akhir menuliskan jawaban akibat kecerobohan/tidak mengecek kembali apa yang sudah dikerjakan.

Tabel 5. Kategori kesalahan dalam menjawab soal nomor 3

No	Contoh Kesalahan	Jumlah (orang)
R	Salah dalam membaca soal (kesalahan penulisan soal dan symbol)	7
C	Salah memahami yang ditanyakan soal	0
T	Gagal mengubah kedalam model matematika	0
PS	Salah dalam proses perhitungan (salah menggunakan konsep turunan)	23
E	Salah dalam menuliskan jawaban akhir	16
Jumlah Mahasiswa Benar		24
Jumlah Mahasiswa		70

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh hasil bahwa kesalahan terbesar yaitu pada kategori *Process Skill* (PS) yaitu sebesar 23 orang. Berikut salah satu jawaban mahasiswa yang salah pada soal nomor 3 untuk kategori PS, ditunjukkan pada Gambar 3.

$$y = \sqrt[3]{(2x^2 - 3)^3} = (2x^2 - 3)^3$$

$$y' = 3 \cdot (2x^2 - 3)^2 \cdot 4x$$

$$= 6x^3 - 9x$$

Gambar 3. Kesalahan tahapan *process Skill* (PS) soal 3

Berdasarkan Gambar 3, mahasiswa salah dalam melakukan proses turunan. Mahasiswa tidak melakukan pengurangan pangkat dengan 1 (terlihat pada Gambar 4).

$$y = \sqrt[3]{(2x^2 - 3)^3} = (2x^2 - 3)^{3/4}$$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \frac{3}{4} (2x^2 - 3)^{-1/4} + 4x$$

$$= \frac{3}{4} (2x^2 - 3)^{-1/4} \cdot 4x$$

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

Gambar 4. kesalahan tahapan *encoding* (E) soal 3

Berdasarkan Gambar 4, terlihat mahasiswa salah dalam menyimpulkan jawaban. Mahasiswa lupa dalam menuliskan akar pangkat 4 pada hasil akhir. Kesalahan-kesalahan seperti ini seringkali dilakukan mahasiswa karena tidak terbiasa melakukan pengecekan ulang. Upaya yang dapat dilakukan pendidik yaitu memberikan *learning therapy*, dimana salah satu langkahnya yaitu membiasakan mahasiswa melakukan pengecekan ulang dari apa yang sudah dikerjakan (Junaedi et al., 2015).

Tabel 6. Kategori kesalahan dalam menjawab soal nomor 4

No	Contoh Kesalahan	Jumlah (orang)
R	Salah dalam membaca soal (kesalahan penulisan soal dan symbol)	13
C	Salah memahami yang ditanyakan soal	9
T	Gagal mengubah kedalam model matematika	13
PS	Salah dalam proses perhitungan	8
E	Salah dalam menuliskan jawaban akhir	7
Jumlah Mahasiswa Benar		20
Jumlah Mahasiswa		70

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh hasil bahwa kesalahan terbesar yaitu pada kategori *Reading* (R) yaitu sebesar 13 orang. Berikut contoh kesalahan yang dibuat mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Kesalahan tahapan *reading* (R) soal 4

Pada Gambar 5, mahasiswa salah dalam membaca dan memahami soal yaitu “kandang segiempat berdampingan yang identik”. Pada soal ini dimaksudkan bahwa, kandang segiempat terletak pada posisi yang berdampingan dimana salah satu sisi kandang berimpit. Hal ini menyebabkan keliling dari kandang tersebut hanya memiliki, 4 sisi panjang dan 3 sisi lebar. Kesalahan pada kategori ini juga berdampak pada kategori *Transformation* (T). Mahasiswa keliru mengubah soal ke dalam model matematika dan salah dalam menentukan formula yang tepat untuk penyelesaian soal (Suyitno & Suyitno, 2015).

Tabel 7. Kategori kesalahan dalam menjawab soal nomor 5

No	Contoh Kesalahan	Jumlah (orang)
R	Salah membaca soal (salah penulisan soal dan symbol)	11
C	Salah memahami yang ditanyakan soal	10
T	Gagal mengubah kedalam model matematika	9
PS	Salah dalam proses perhitungan	6
E	Salah dalam menuliskan jawaban akhir	5
Jumlah Mahasiswa Benar		25
Jumlah Mahasiswa		70

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh hasil bahwa kesalahan terbesar yaitu pada kategori *Transformation* (T) yaitu sebesar 10 orang. Berikut contoh kesalahan yang dibuat mahasiswa pada Gambar 6.

Gambar 6. Kesalahan tahapan *transformation* (T) soal 5

Berdasarkan Gambar 6, mahasiswa salah dalam membaca dan soal sehingga salah dalam mentransformasikan ke model matematika. Berikut juga kesalahan mahasiswa di soal nomor 5 untuk kategori *Comprehension* (C) pada Gambar 7.

Gambar 7. Kesalahan tahapan *comprehension* (C) soal 5

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa mahasiswa tidak paham dengan pertanyaan soal. Sehingga pengerjaan jawaban terhenti setelah membuat model matematika. Mahasiswa tidak melakukan proses turunan, dalam menghitung “*volume maksimum*”.

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh bahwa kesalahan yang banyak dilakukan mahasiswa yaitu pada kategori *Process Skill* (PS). Kesalahan PS ini dikarenakan salah menggunakan konsep turunan. Hal ini memiliki

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

kesamaan dengan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kesalahan pada konsep menjadi kesalahan yang dominan dilakukan oleh mahasiswa dalam materi turunan (Apriliyanto, 2019; Hajerina et al., 2022; Sugita, 2021).

Pada umumnya, mahasiswa sulit memahami soal yang berbentuk soal cerita/ soal dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, konsep yang sudah dimiliki mahasiswa sulit dituangkan dalam menjawab soal (Lutvaidah & Hidayat, 2019). Kesalahan seperti ini dapat diminimalisir dengan membiasakan pemberian soal-soal mengukur kemampuan pemecahan masalah, soal *open ended*/non-rutin (Rusyda et al., 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa faktor penyebab kesalahan yaitu mahasiswa belum terbiasa dihadapkan pada soal HOTS (Kurniawati & Hadi, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa umumnya dilakukan mahasiswa matakuliah Kalkulus pada materi Turunan yaitu pada kategori *Encoding*, *Process Skill*, dan *Transformation*. Hal ini umum terjadi karena mahasiswa kurang dibiasakan dengan soal HOTS.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk pengembangan terhadap soal-soal matematika *open ended*, non rutin dan soal –soal HOTS pada mata kuliah kalkulus. Hal ini bertujuan untuk mengurangi atau meminimalisir kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam proses penyelesaian soal.

DAFTAR PUSTAKA

Apriliyanto, B. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah turunan fungsi aljabar.

Jurnal Komunikasi Pendidikan, 3(2), 117–125.

Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Rineka Cipta. In *PT Rineka Cipta* (Vol. 53, Issue 9).

Badaruddin, K., & Anggo, M. (2016). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal–Soal Operasi Hitung Pecahan Pada Siswa Kelas Vii Smp Negeri 10 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 5(1), 99–113.

Clarkson, P. C. (1991). Language comprehension errors: A further investigation. *Mathematics Education Research Journal*, 3(2), 24–33.

Clements, M. A. (1980). Analyzing children's errors on written mathematical tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 1–21.

Darmawan, I., Kharismawati, A., Hendriana, H., & Purwasih, R. (2018). Analisis kesalahan siswa smp berdasarkan newman dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bangun ruang sisi datar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(1), 71–78.

Hajerina, H., Suciati, I., & Mailili, W. H. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Diferensial Materi Turunan. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 24–33.

Jana, P. (2018). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika pada pokok bahasan vektor. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 8–14.

Junaedi, I., Suyitno, A., Sugiharti, E., &

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

- Eng, C. K. (2015). Disclosure Causes of Students Error in Resolving Discrete Mathematics Problems Based on NEA as A Means of Enhancing Creativity. *International Journal of Education*, 7(4). <https://doi.org/10.5296/ije.v7i4.8462>
- Kurniawati, R. P., & Hadi, F. R. (2021). ANALISIS KESALAHAN SISWA SEKOLAH DASAR DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN NEWMAN. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3530>
- Loc, N. P., & Hoc, T. C. T. (2014). A Survey Of 12 th Grade Students ' Errors In Solving Calculus Problems. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 3(6), 1–2.
- Lutvaidah, U., & Hidayat, R. (2019). Pengaruh Ketelitian Membaca Soal Cerita terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 4(2). <https://doi.org/10.30998/jkpm.v4i2.4189>
- McLaren, B. M., Adams, D., Durkin, K., Gogvadze, G., Mayer, R. E., Rittle-Johnson, B., Sosnovsky, S., Isotani, S., & van Velsen, M. (2012). *To Err Is Human, to Explain and Correct Is Divine: A Study of Interactive Erroneous Examples with Middle School Math Students*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33263-0_18
- Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupil's error on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31–43.
- Punch, K. F. (2013). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*. sage.
- Radatz, H. (2020). Error Analysis in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10(3). <https://doi.org/10.5951/jresemathe.10.3.0163>
- Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear dengan prosedur newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2).
- Rusyda, N. A., Kusnandi, K., & Suhendra, S. (2017). A Cognitive Analysis of Students' Mathematical Problem Solving Ability on Geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012081>
- Santoso, D. A., Farid, A., & Ulum, B. (2017). Error analysis of students working about word problem of linear program with NEA procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 855(1), 12043.
- Sugita, G. (2021). Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Semester I Dalam Menyelesaikan Soal Turunan. *Aksioma*, 10(2), 75–92.
- Suyitno, A., & Suyitno, H. (2015). Learning therapy for students in mathematics communication correctly based-on application of newman procedure (a case of indonesian student). *International Journal of Education and Research*, 3(1), 529–538.
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5093>

- A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555–584.
- Wiyartimi. (2010). *Kesalahan-Kelahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika*. Bumi Aksara.
- Wulandari, T., & Resta, E. L. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi lingkaran. *Jurnal Pendidikan Tembusai*, 2(6).
- Yulia, R., Fauzi, & Awaluddin. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Mengerjakan Soal Matematika di Kelas V SDN 37 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1).