

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Turunan Implisit

Analysis of Students Mathematical Problem-Solving Skills in Solving Implicit Derivative Material Problems

Aliffia Teja Prasasty^{1)*}, Fitri Senny Hapsari¹⁾, Miftahul Farid Mochamad Ahyar¹⁾

Universitas Indraprasta PGRI

*Corresponding author: prasasty89@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the mathematical problem-solving ability of students in solving problems of implicit derivative material in terms of initial mathematical ability (KAM). Mathematical problem-solving ability is a student's ability to solve mathematical problems or efforts to find solutions made to achieve problem solving by using the knowledge, skills and understanding already possessed. The population in this study were Indraprasta PGRI University students, Industrial Engineering Study Program, while the subjects of this study were R1G class students, with a total of 33 students, in the Basic Calculus 1 course with Implicit Derivative material. The method used in this research is descriptive. The instrument used in the form of a test question description of mathematical problem-solving ability as many as 5 questions. The data analysis used is by grouping students based on the results of the Midterm Examination (UTS) as the initial ability of students. Students were divided into three groups, namely the upper KAM group, the middle KAM group and the lower KAM group. The results showed that students still had difficulty in working on problems, both upper KAM, middle KAM and lower KAM groups, students did not understand the stages of problem solving in implicit derivative problems.

Keywords: *Mathematics initial ability, mathematical problem-solving ability, implicit derivative*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi turunan implisit yang ditinjau dari kemampuan awal matematika (KAM). Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kecakapan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis untuk mencapai penyelesaian masalah dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan serta pemahaman yang sudah dimiliki. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Indraprasta PGRI, Prodi Teknik Industri, adapun yang menjadi subjek penelitian ini adalah mahasiswa kelas R1G, dengan jumlah 33 mahasiswa, pada mata kuliah Kalkulus Dasar 1 dengan materi Turunan Implisit. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif. Instrumen yang digunakan berupa tes soal uraian kemampuan pemecahan masalah matematis sebanyak 5 soal. Analisis data yang digunakan adalah dengan mengelompokkan siswa berdasarkan hasil Ujian Tengah Semester (UTS) sebagai kemampuan awal mahasiswa. Mahasiswa dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok KAM atas, kelompok KAM menengah dan kelompok KAM bawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal, baik kelompok KAM atas, KAM menengah maupun KAM bawah, mahasiswa kurang memahami tahapan pemecahan masalah dalam soal turunan implisit.

Kata Kunci: Kemampuan awal matematika, kemampuan pemecahan masalah matematis, turunan implisit

PENDAHULUAN

Dalam industri, matematika berperan dalam mengidentifikasi permasalahan, membangun model matematika kuantitatif, menganalisis, menyelesaikannya, lalu menerapkannya pada hasil, dan lebih jauh berpotensi menciptakan aplikasi (software) matematika komersil yang relevan. Matematika merupakan ilmu dasar yang harus dikuasai untuk bisa memahami ilmu lainnya, dengan kata lain bahwasannya Matematika adalah ratu dari segala ilmu. Matematika merupakan ilmu yang menuntut siswanya untuk berfikir secara logis, kritis, tekun, kreatif, inisiatif, sehingga diharapkan karakteristik terdapat pada siswa yang mempelajari matematika. Belajar matematika sangat penting, karena melatih berpikir secara sistematis dan terstruktur. Secara umum, aplikasi matematika dalam bidang industri biasanya terkait di dalam perencanaan dan pengendalian sistem industri, dan berkaitan dengan masalah optimalisasi yang terjadi pada suatu industri. Hal itu karena, manajemen optimalisasi baik dalam perencanaan maupun pengendalian memegang peranan penting di dalam pengembangan suatu industri.

Ruseffendi (Juliarti & Surya, 2017) mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah amat penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang di kemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari. Gagne (Harahap & Surya, 2017) berpendapat bahwa pemecahan masalah merupakan tahapan pemikiran yang berada pada tingkat tertinggi diantara 8 tipe belajar. Kedelapan tipe belajar itu adalah belajar sinyal, belajar stimulus respon, belajar rangkaian, belajar asosiasi verbal, belajar

diskriminasi, belajar konsep, belajar aturan, dan belajar pemecahan masalah.

Berdasarkan pendapat para ahli maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya. Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah suatu keterampilan pada siswa agar mampu menggunakan kegiatan matematik untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah dalam ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut (Harahap & Surya, 2017) kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu aktivitas kognitif yang kompleks, sebagai proses untuk mengatasi suatu masalah yang ditemui dan untuk menyelesaikannya diperlukan sejumlah strategi. Berdasarkan pendapat para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan proses mental tingkat tinggi dan memerlukan proses berpikir yang lebih kompleks. Dimana dengan belajar pemecahan masalah dalam proses pembelajaran, akan memungkinkan siswa berfikir lebih kritis dalam menyelidiki masalah, sehingga menjadikan siswa lebih baik dalam menanggapi dan menyelesaikan suatu permasalahan (Layali, & Masri, 2020). Kemudian siswa dapat menerapkan kemampuan pemecahan masalah matematis ini dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran matematika, pembelajaran lain maupun dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari.

Tahapan pemecahan masalah menurut Polya (Winarti, 2017), yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali prosedur dan hasil

penyelesaian. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan mahasiswa dalam belajar matematika, diantaranya faktor internal yang meliputi kemampuan awal tingkat kecerdasan, motivasi belajar, kebiasaan belajar, kecemasan belajar, motivasi belajar, dan sebagainya (Simamora, 2021). Selain faktor internal, juga terdapat faktor eksternal diantaranya karena lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, lingkungan masyarakat, keadaan sosial, dan ekonomi dan lain sebagainya.

Menurut Zuyyina et.al. (2018) kemampuan awal peserta didik adalah salah satu yang menentukan keberhasilan pembelajaran matematika. Setiap individu memiliki kemampuan belajar yang berbeda. Kemampuan awal peserta didik merupakan kemampuan yang sebelumnya sudah dimiliki oleh peserta didik dari sebelum mendapat pembelajaran. Ini juga

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif, dengan menganalisis jawaban dari siswa mengenai kemampuan pemecahan masalah untuk memberikan gambaran secara sistematis tentang kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Penelitian ini mendeskripsikan jawaban siswa dalam mengerjakan soal kemampuan pemecahan masalah matematis dilihat dari Kemampuan Awal Matematika (KAM). Untuk menentukan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu cara yang digunakan untuk menentukan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu dengan tujuan data selanjutnya dapat lebih representatif. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 33 orang mahasiswa kelas R1G, prodi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, yang diambil dengan teknik pengambilan sampel berdasarkan

menunjukkan kesiapan peserta didik dalam menerima materi baru yang disampaikan oleh guru. Hasil penelitian Hevriansyah Megawanti (2017) (Khadijah & Setiawan, 2018) menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan awal matematika dengan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti di kelas R1G, Prodi Teknik Industri, setelah melihat hasil dari Ujian Tengah Semester (UTS), masih terdapat banyak mahasiswa yang belum bisa menyelesaikan soal dengan baik dan benar, hal ini terlihat dari cara menyelesaikan masalah pada soal yang diberikan. Sehingga muncul pemikiran untuk melakukan penelitian terhadap mahasiswa khususnya dalam menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi Turunan Implisit.

pertimbangan tertentu. Kemudian dari 33 orang dikelompokkan berdasarkan hasil Ujian Tengah semester.

Soal yang diberikan terdiri dari 5 soal dengan waktu pengerjaan selama 50 Menit Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode tes. Bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian (test essay). Dari hasil UTS yang diperoleh, selanjutnya diurutkan dari nilai yang paling tinggi sampai nilai terendah. Kemudian dari urutan tersebut siswa dibagi menjadi tiga kategori, yaitu siswa dengan kategori kelompok atas, kelompok menengah dan kelompok bawah.

Pengelompokkan KAM ditentukan sebagai berikut, menurut Somakim (Novita 2015) kriteria pengelompokkan kemampuan awal matematika siswa berdasarkan rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (SB) sebagai berikut:

$$KAM \geq \bar{x} + SB \quad : \text{Kel. Atas}$$

$\bar{x}-SB \leq KAM < \bar{x}+SB$: Kel. Menengah

 $KAM < \bar{x}-SB$: Kel. Bawah

Untuk indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan adalah indikator menurut Polya (Winarti, 2017) yaitu: (1) memahami masalah; 2) menyusun strategi atau rencana penyelesaian; 3) menyelesaikan permasalahan sesuai rencana yang telah dibuat, dan 4)

memeriksa kembali jawaban. Pedoman penskoran pada setiap langkah dalam pemecahan masalah menggunakan rubrik penskoran diambil modifikasi dari Rosid & Listyani (2014) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian dihitung dan dianalisis dengan menggunakan Ms. Excel 2010.

Tabel 1. Rubrik Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Respon	Skor
Mengidentifikasi masalah, memahami masalah dengan benar, menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya dalam masalah	- Tidak mengerti sama sekali masalah yang dimaksud	0
	- Tidak mengerti sebagian masalah dengan menyebutkan sebagian apa yang diketahui dan tidak menyebutkan apa yang ditanyakan dari masalah	1
	- Tidak mengerti sebagian masalah dengan menyebutkan sebagian apa yang diketahui dan menyebutkan apa yang ditanyakan dari masalah	2
Merencanakan penyelesaian masalah, menyatakan dan menuliskan model atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah	- Mampu mengidentifikasi masalah dengan benar dan tepat	3
	- Tidak merencanakan masalah sama sekali	0
	- Merencanakan penyelesaian masalah tetapi tidak benar (tidak sesuai dengan masalah sama sekali)	1
	- Merencanakan penyelesaian yang digunakan hanya sebagian saja yang benar	2
Menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana, melakukan operasi hitung dengan benar	- Merencanakan penyelesaian yang digunakan hanya sebagian saja yang benar	3
	- Mampu merencanakan penyelesaian masalah dengan benar dan tepat	4
	- Tidak mampu menyelesaikan masalah sama sekali	0
	- Menyelesaikan masalah tidak sesuai dengan rencana	1
Mengevaluasi, menarik kesimpulan dari jawaban yang diperoleh dan mengecek kembali perhitungan yang diperoleh	- Menyelesaikan sebagian dari masalah	2
	- Menyelesaikan masalah kurang tepat	3
	- Mampu menyelesaikan masalah dengan benar dan tepat	4
	- Tidak menyimpulkan masalah sama sekali	0
	- Dapat menyimpulkan masalah tetapi kurang tepat	1
	- Dapat menyimpulkan masalah dengan tepat	2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ujian Tengah Semester (UTS) dikelompokkan menjadi tiga kategori Kemampuan Awal Matematika (KAM), selanjutnya dilakukan tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Tabel 2. Pengelompokkan Kategori KAM

No. Urut Mahasiswa	Nilai UTS	Kelompok KAM
1	43	Bawah
2	37	Bawah
3	87	Menengah
4	95	Atas
5	80	Menengah
6	65	Menengah
7	85	Menengah
8	75	Menengah
9	63	Menengah
10	75	Menengah
11	95	Atas
12	80	Menengah
13	75	Menengah
14	90	Menengah
15	78	Menengah
16	85	Menengah

17	52	Bawah
18	65	Menengah
19	93	Atas
20	65	Menengah
21	68	Menengah
22	90	Menengah
23	65	Menengah
24	70	Menengah
25	60	Bawah
26	85	Menengah
27	75	Menengah
28	90	Menengah
29	68	Menengah
30	60	Bawah
31	88	Menengah
32	90	Menengah
33	95	Atas
Rata-Rata		75.36
Simpangan Baku		14.78
(Rata-Rata) -SB		60.59
(Rata-Rata) +SB		90.14

Tabel 3. Presentase Mahasiswa Berdasarkan Kategori KAM dalam Menjawab Soal Pemecahan Masalah Matematis

Kategori KAM	Presentase Menjawab Soal dengan Benar				
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
Kelompok Atas	80%	78%	65%	52%	37%
Kelompok Menengah	73%	65%	58%	40%	25%
Kelompok Bawah	60%	52%	47%	35%	16%

Hasil yang diperoleh dari Table 3 di atas terlihat bahwa presentase menjawab benar lebih besar kelompok atas, kemudian kelompok menengah, dan yang terakhir kelompok bawah. Untuk soal no 1 tergolong soal yang paling mudah, karena presentase ketiga kelompok tersebut dinilai sangat besar dari pada soal lainnya. Sedangkan pada soal no 5 tergolong paling sulit, hal ini terlihat dari hasil presentase ketiga kelompok tersebut dinilai terkecil. Untuk soal no 5 mahasiswa kelompok atas hanya 37% yang menjawab benar, kelompok menengah presentase menjawab benar hanya 25%, sedangkan kelompok bawah sebesar 16%. Ini menunjukkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal no 5 dibanding dengan soal lainnya. Berikut adalah jawaban soal no 5 dari salah satu masing-masing kelompok.

1) Tentukan turunan pertama fungsi implisit
 $y = 2(2x + 2y)^2$
 $\Rightarrow U = 2 \quad V = (2x + 2y)^2$
 $U' = 0 \quad V' = 2(2x + 2y) \cdot (2 + 2 \frac{dy}{dx})$
 $\quad \quad \quad = (4x + 4y) (2 + 2 \frac{dy}{dx})$
 $\Rightarrow U'V + U \cdot V'$
 $= 0 \cdot (2x^2 + 2y)^2 + (4x + 4y) (2 + 2 \frac{dy}{dx}) \cdot 2$
 $= 0 + (8x + 8y) (2 + 2 \frac{dy}{dx})$
 $0 = 16x + 16y + 16 \frac{dy}{dx} x + 16y + 16 \frac{dy}{dx} y$
 $= -16x - 16y = (16x + 16y) \frac{dy}{dx}$
 $= -1 = \frac{dy}{dx}$

Gambar 1. Jawaban Mahasiswa KAM Atas

1. $y = 2(2x + 2y)^2$
 $-8x^2 - 16xy - (8y^2 - y)$
 $8(x + y) \cdot (x + y + 2y)$
 $(x + 4y - \sqrt{2} \cdot \sqrt{4x^2 + 4y^2}) = 0$
 $-4y - \sqrt{2} \cdot \sqrt{4x^2 + 4y^2}$
 $-4y + \sqrt{2} \cdot \sqrt{4x^2 + 4y^2}$

Gambar 2. Jawaban Mahasiswa KAM Menengah

1) $y = 2(2x + 2y)^2$
 $y = 2(4x + 4y)^2$
 $y = 2(16x^2 + 32xy + 16y^2)$
 $y = 32x^2 + 64xy + 32y^2$
 $32x^2 + 64xy + 32y^2 - y = 0$
 jadi, persamaan $y = 2(2x + 2y)^2$ tidak memiliki solusi spesifik untuk x dan y

Gambar 3. Jawaban Mahasiswa KAM Bawah

Berdasarkan uraian jawaban mahasiswa dari setiap kelompok KAM di atas, terlihat bahwa mahasiswa dari setiap kelompok belum mampu mengerjakan jawaban dengan baik. Meskipun demikian, terdapat perbedaan proses berpikir antara mahasiswa kelompok KAM atas, KAM menengah, dan KAM bawah. Mahasiswa kelompok KAM atas sudah mampu memahami masalah dengan baik, mahasiswa juga sudah mampu menemukan solusi dari masalah meskipun belum sepenuhnya benar. Berbeda dengan mahasiswa kelompok KAM menengah dan bawah yang gagal memahami masalah dengan baik sehingga mahasiswa gagal menemukan solusi yang tepat. Mahasiswa kelompok KAM menengah meskipun tidak menemukan solusi yang tepat tetapi siswa dapat memahami sebagian informasi dari soal, berbeda dengan kelompok KAM bawah yang tidak memahami soal sama sekali.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kelompok KAM atas memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada tahap memahami masalah, menyusun strategi dan menyelesaikan strategi penyelesaian masalah yang lebih baik dibandingkan kelompok lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dalam penelitian ini, mahasiswa kesulitan dalam mengerjakan soal nomor 5. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kelompok KAM atas memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis pada tahap memahami masalah, menyusun strategi dan menyelesaikan strategi penyelesaian masalah yang lebih baik dibandingkan mahasiswa kelompok KAM menengah dan mahasiswa kelompok KAM bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, E. R. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Persamaan Linear Satu Variabel. *Edumatica*, 07(April), 44–54.
- Hevriansyah, P., & Megawanti, P. (2017). Pengaruh Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2(1), 37. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v2i1.1893>
- Khadijah, I. N. A., & Setiawan, W. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(6), 1095–1104.
- Layali, N.K., & Masri. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Midel *Treffinger* di SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika Reflesia*, 5(2), 137-144.
- Novitasari, D. (2015). Penerapan Pendekatan Creative Problem Solving (CPS) Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 1(1), 43–56.
- Rosid, M. A., & Listyani, E. (2014). Kemampuan Awal Pemecahan Masalah SPLDV Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1–13.
- Ruseffendi, E. . (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA Main Author*. Bandung: Tarsito.
- Simamora, R. (2021). Hubungan Perhatian Orang Tua Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *MES: Journal of Mathematics Educational and Science*, 6(2), 49-55
- Winarti, D. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Pecahan di SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(6), 1–9.
- Zuyyina, H., Wijaya, T. T., & Senjawati, E. (2018). *Materi Lingkaran*. 4(2), 79–90