

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH

Aris Wulandari¹, Nurwiani², Wiwin Sri Hidayati³

¹MAN 8 Jombang; Jl.H.Ismail No 25 Parimono Plandi Jombang, (0321) 866350,

^{2,3}STKIP PGRI Jombang

¹ariswulandari2@gmail.com, ²nurw13iem64@yahoo.com, ³winrambo@ymail.com

Abstract

Education plays a very important role for the survival of human life. Starting from success in the field of education, a nation becomes advanced. Education can improve the quality of human resources which is a benchmark for the progress and prosperity of a nation. Therefore, education has started since humans are born into families, then continued in formal, structured, systematic education in a campus environment. Mathematical reasoning is a student's ability to test conjectures and make conclusions. So that the indicators of mathematical reasoning in this study are (a) representing the idea (Sense-making), (b) determining the completion strategy (Conjecturing), (c) implementing the strategy (Convincing), (d) re-evaluating (Reflecting), and (d)) generalize conclusions (Generalising). Problem solving is an attempt to find a way out of a difficulty in order to achieve a goal that is not immediately achievable. Solving mathematical problems requires mathematical reasoning indicators based on Polya's theory. Where the steps include understanding the problem, planning to solve the problem, carrying out the plan to solve the problem, and looking back at the solution. Therefore, the objectives of this research are: To describe the mathematical reasoning of students with high mathematical ability in solving problems; Describe the mathematical reasoning of students with moderate mathematical ability in solving problems and describe the mathematical reasoning of students with low mathematical ability in solving problems. This research is a descriptive study using a qualitative approach. The research subjects were students of Semester VI STKIP PGRI. Subjects were selected based on high, medium, and low mathematical abilities. The result of this research is the analysis of the mathematical reasoning ability of students with high mathematical abilities in problem solving, namely the subject is said to meet the components of Sense-making, Conjecturing, Convincing, Reflecting and Generalizing in problem solving. Analysis of the mathematical reasoning ability of students with moderate mathematical abilities in problem solving, namely the subject is said to not meet the Reflecting component in problem solving because the subject is less careful in checking the results of the problems solved, the subject of moderate ability tends to be less systematic (less complete) in answering questions because they do not check the results of their work. (correct again). Analysis of the mathematical reasoning ability of students with low mathematical ability in problem solving, namely the subject is said to not meet the Convincing component in problem solving because the subject tends to be less thorough in checking each step of the problem solving

Keywords: *mathematical reasoning, problem solving*

Abstrak

Pendidikan memegang peran yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan manusia. Berawal dari kesuksesan di bidang pendidikan suatu bangsa menjadi maju. Pendidikan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang menjadi tolak ukur kemajuan dan kemakmuran suatu bangsa. Oleh karena itu pendidikan sudah dimulai sejak manusia dilahirkan dalam keluarga, kemudian dilanjutkan dalam pendidikan formal, terstruktur, sistematis dalam lingkungan kampus. Penalaran matematis adalah kemampuan mahasiswa dalam menguji dugaan dan membuat kesimpulan. Sehingga indikator penalaran matematis dalam penelitian ini adalah (a) merepresentasikan Ide (Sense-making), (b) menentukan strategi penyelesaian (Conjecturing), (c) mengimplementasikan strategi (Convincing), (d) mengevaluasi kembali (Reflecting), dan (d) menggeneralisasi kesimpulan (Generalising). Memecahkan masalah adalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu segera dapat dicapai. Memecahkan masalah matematika diperlukan indikator penalaran matematis berdasarkan teori Polya. Dimana langkah-langkahnya meliputi memahami masalah, merencanakan memecahkan masalah, melaksanakan perencanaan memecahkan masalah, dan melihat kembali penyelesaian. Oleh karena itu tujuan pada penelitian ini adalah: Mendeskripsikan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah; Mendeskripsikan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika sedang dalam memecahkan masalah dan mendeskripsikan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa Semester VI STKIP PGRI. Subjek dipilih berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Hasil dari penelitian ini adalah analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan memenuhi komponen Sense-making, Conjecturing, Convincing, Reflecting dan Generalising dalam pemecahan masalah. Analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika sedang dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan tidak memenuhi komponen Reflecting dalam pemecahan masalah karena subyek kurang teliti dalam memeriksa hasil pada masalah yang diselesaikan subyek kemampuan sedang cenderung kurang sistematis (kurang lengkap) dalam menjawab soal karena tidak memeriksa hasil pekerjaannya (mengoreksi kembali). Analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika rendah dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan tidak memenuhi komponen Convincing dalam pemecahan masalah karena subyek cenderung kurang teliti dalam memeriksa setiap langkah pengerjaan soal,

Kata kunci: *penalaran matematis, pemecahan masalah*

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peran yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan manusia. Berawal dari kesuksesan di bidang pendidikan suatu bangsa menjadi maju. Pendidikan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang menjadi tolak ukur kemajuan dan kemakmuran suatu bangsa. Pernyataan tersebut senada dengan Muis (2012) dalam Mega (2018:11) yang menyatakan bahwa pendidikan sangat penting, karena pendidikan merupakan investasi yang

sangat berharga dalam pembangunan. Oleh karena itu pendidikan sudah dimulai sejak manusia dilahirkan dalam keluarga, kemudian dilanjutkan dalam pendidikan formal, terstruktur, sistematis dalam lingkungan kampus. Lingkungan kampus merupakan pembelajaran yang utama dalam pendidikan, sehingga terdapat interaksi antara mahasiswa dengan pendidik pada saat proses pembelajaran.

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh mahasiswa yaitu kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis situasi baru, menggeneralisasikan, mensintetis, membuat asumsi yang logis, menjelaskan ide, memberikan alasan yang tepat dan membuat kesimpulan (Mufidi dkk, 2012 dalam Mega (2018:11), Gardner et al dalam Lestari dan Yudhanegara, 2015:82). Penalaran merupakan alat untuk memahami matematika dalam pemecahan masalah Minarni (2010) dalam Mega (2018:11). Mahasiswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis akan mudah dalam menelaah suatu permasalahan yang dihadapi dengan informasi yang diperoleh. Melalui penalaran, mahasiswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri, bukan hanya sebagai hafalan. Penalaran merupakan komponen utama dalam matematika khususnya dalam pemecahan masalah. Minarni (2010) dalam Mega (2018:11) mendefinisikan penalaran adalah alat untuk memahami matematika dan pemahaman matematik itu digunakan untuk memecahkan masalah. Penalaran matematis adalah kemampuan mahasiswa dalam menguji dugaan dan membuat kesimpulan. Sehingga indikator penalaran matematis dalam penelitian ini adalah (a) merepresentasikan Ide (*Sense-making*), (b) menentukan strategi penyelesaian (*Conjecturing*), (c) mengimplementasikan strategi (*Convincing*), (d) mengevaluasi kembali (*Reflecting*), dan (d) menggeneralisasi kesimpulan (*Generalising*).

Tabel 2.1 Indikator Penalaran Matematis

Indikator	Deskripsi
Merepresentasikan Ide (<i>Sense-making</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan apa yang diketahui dari masalah aljabar yang diberikan - Menyebutkan apa yang diketahui dari masalah aljabar yang diberikan - Menuliskan apa yang ditanyakan dari masalah aljabar yang diberikan - Menyebutkan apa yang ditanyakan dari masalah aljabar yang diberikan
Menentukan Strategi penyelesaian (<i>Conjecturing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Memilih konsep Ring dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan - Menentukan strategi penyelesaian dari masalah aljabar yang diberikan
Mengimplementasikan Strategi (<i>Convincing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan konsep Ring dalam memecahkan masalah
Mengevaluasi Kembali (<i>Reflecting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Melihat kembali penyelesaian dari masalah aljabar yang diberikan - Memperbaiki kesalahan penyelesaian dari masalah aljabar yang diberikan
Menggeneralisasi Kesimpulan (<i>Generalising</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan hasil penyelesaian dari masalah aljabar yang diberikan

Memecahkan masalah adalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu segera dapat dicapai. Memecahkan masalah matematika diperlukan indikator penalaran matematis berdasarkan teori Polya. Dimana langkah-langkahnya meliputi memahami masalah, merencanakan memecahkan masalah, melaksanakan perencanaan memecahkan masalah, dan melihat kembali penyelesaian. Pada artikel ini akan dijabarkan bagaimana kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam pemecahan masalah. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam pemecahan masalah. Hasil penelitian ini adalah: Bagi Dosen dapat digunakan sebagai bahan masukan, memberikan informasi dan pertimbangan dalam proses pembelajaran, Bagi Mahasiswa, melatih mahasiswa dalam menumbuhkan penalaran matematis. Bagi lembaga dapat memberikan sumbangan pemikiran dan masukan dalam menerapkan inovasi pembelajaran guna meningkatkan mutu pendidikan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yaitu suatu metode penelitian yang bersifat menggambarkan kenyataan atau fakta sesuai dengan data yang diperoleh. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Semester 6 Program Sarjana Pendidikan Matematika STKIP PGRI JOMBANG Tahun Pelajaran 2020/2021. Jumlah subjek dalam penelitian ini adalah 3 mahasiswa. Subjek akan dijarang melalui pemberian tes kemampuan matematika, kemampuan matematika dilihat dari Nilai Akhir pada semester sebelumnya. Subjek penelitian yang ditetapkan sebanyak 3 orang yakni:

1. Subjek penelitian yang mempunyai kemampuan matematika tinggi,
 2. Subjek penelitian yang mempunyai kemampuan matematika sedang.
 3. Subjek penelitian yang mempunyai kemampuan matematika rendah.
- dimana kriteria nilai atau skor dikatakan berkemampuan tinggi jika nilai yang diperoleh adalah lebih dari atau sama dengan A-. Subyek dikatakan berkemampuan sedang jika nilai yang diperoleh lebih dari atau sama dengan B. Subyek dikatakan berkemampuan rendah jika nilai yang diperoleh lebih dari atau sama dengan C. Dimana masing-masing subyek yang dipilih adalah yang memiliki nilai tertinggi.

Tabel 3.1 Rentang Nilai Akhir Hasil Studi

No	Nilai Interval	Nilai Huruf	Nilai Angka
1	91-100	A	4,00
2	81-90	A-	3,75
3	76-80	B+	3,50
4	71-75	B	3,00
5	66-70	B-	2,75
6	60-65	C	2
7	50-59	D	1
8	0-49	E	0

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 di STKIP PGRI JOMBANG. Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri. Peneliti sendiri merupakan perencana, pelaksana, pengumpul data, penganalisis, penafsir data, dan akhirnya menjadi pelapor hasil penelitian. Instrumen pendukung penelitian ini adalah Lembar Tes Pemecahan Masalah dan Pedoman Wawancara. Metode pengumpulan data penelitian ini yaitu Tes dan Wawancara. Keabsahan data pada penelitian ini adalah: a) Derajat kepercayaan (*credibility*), dicek dengan melakukan triangulasi, yaitu teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu (Moleong, 2016: 330). Triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi waktu, yaitu dengan cara melakukan pengecekan hasil tes dan wawancara dalam waktu yang berbeda. b) Keteralihan (*Transferability*), dengan menguraikan hasil observasi dan wawancara secara jelas, rinci, sistematis dan dapat dipercaya dari setiap subjek. c) Kebergantungan (*dependability*) dan d) Kepastian (*conformability*).

Teknik analisis data penelitian ini adalah: mereduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan. Penelitian ini akan dilaksanakan dengan mengikuti prosedur berikut ini: a) Tahap Persiapan yaitu membuat proposal penelitian dan ijin penelitian., selain itu pada tahap ini peneliti juga menyiapkan instrumen penelitian, yaitu instrumen bantu, b) tahap pengambilan dan analisis data dan c) tahap akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis indikator *Sense-making* dalam memecahkan masalah pada subyek kemampuan tinggi, subyek tahu jenis masalah yang diterima adalah masalah ring komutatif, subyek juga menyebutkan syarat-syarat pada ring komutatif, subyek juga bisa menuliskan yang diketahui. Pada subyek kemampuan sedang, subyek tahu jenis masalah yang diterima, menyebutkan syarat-syarat pada ring komutatif yang diberikan, subyek mengerti apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diterima meskipun tidak nampak pada hasil pekerjaannya. Sedangkan pada subyek kemampuan rendah, subyek memahami yang ditanyakan dalam masalah yang diterima adalah masalah ring komutatif meskipun tidak nampak pada hasil pekerjaannya. Pada indikator *Conjecturing* dalam memecahkan masalah ketiga subyek mampu memilih konsep Ring dan menentukan strategi penyelesaian dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan.

Hasil analisis indikator *Convincing* dalam memecahkan masalah pada subyek kemampuan tinggi, Subyek menggunakan konsep Ring dalam memecahkan masalah dan memeriksa setiap langkah pengerjaan soal. Sedangkan subyek kemampuan sedang, subyek dalam mengerjakan menggunakan konsep Ring dalam memecahkan masalah dan memeriksa setiap langkah pengerjaan soal. Pada subyek kemampuan rendah, subyek cenderung kurang teliti. Pada indikator *Reflecting* dalam memecahkan masalah terlihat subyek kemampuan tinggi dan rendah memiliki keruntutan (sistematis) dalam menjawab soal dan memeriksa hasil pekerjaannya (mengoreksi kembali), sedangkan subyek kemampuan sedang

cenderung kurang sistematis (kurang lengkap) dalam menjawab soal karena tidak memeriksa hasil pekerjaannya (mengoreksi kembali). Hasil analisis indikator *Generalising* dalam memecahkan masalah pada subyek kemampuan matematika tinggi sedang dan rendah, Subyek menyimpulkan hasil penyelesaian dari masalah aljabar yang diberikan.

Berdasarkan uraian di atas ada beberapa kegiatan pada indikator pemecahan masalah yang tidak dilakukan oleh subyek berkemampuan sedang dan rendah. Dari tiga uraian subyek kemampuan matematika yang berbeda tingkatannya menunjukkan penalaran matematis mahasiswa berkembang seiring pengalaman dan pengetahuan mahasiswa yang didapatkan dari pendidikan formal maupun non-formal. Kemampuan penalaran matematis mahasiswa ini jika dilatih serta dikembangkan dengan benar akan bermanfaat bagi mahasiswa karena sangat baik untuk mendukung kecerdasan logika dalam bidang matematika terutama tentang bilangan. Menghadapi situasi sehari-hari yang mencakup bilangan, mahasiswa mampu menggambarkan berbagai ide dan pemikiran tentang bilangan, hubungan antar bilangan dan perhitungannya. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran matematis yang baik, pada akhirnya akan mampu memanfaatkan pengetahuannya tentang bilangan pada berbagai bidang dan situasi dalam kehidupannya, salah satunya dalam menyelesaikan masalah matematika.

Hasil dari penelitian ini adalah analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan memenuhi komponen *Sense-making*, *Conjecturing*, *Convincing*, *Reflecting* dan *Generalising* dalam pemecahan masalah. Analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika sedang dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan tidak memenuhi komponen *Reflecting* dalam pemecahan masalah karena subyek kurang teliti dalam memeriksa hasil pada masalah yang diselesaikan subyek kemampuan sedang cenderung kurang sistematis (kurang lengkap) dalam menjawab soal karena tidak memeriksa hasil pekerjaannya (mengoreksi kembali). Analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika rendah dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan tidak memenuhi komponen *Convincing* dalam pemecahan masalah karena subyek cenderung kurang teliti dalam memeriksa setiap langkah pengerjaan soal,

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan memenuhi komponen *Sense-making*, *Conjecturing*, *Convincing*, *Reflecting* dan *Generalising* dalam pemecahan masalah. Analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika sedang dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan tidak memenuhi komponen *Reflecting* dalam pemecahan masalah karena subyek kurang teliti dalam memeriksa hasil pada masalah yang diselesaikan subyek kemampuan sedang cenderung kurang sistematis (kurang lengkap) dalam menjawab soal karena tidak memeriksa hasil pekerjaannya (mengoreksi kembali). Analisis kemampuan

penalaran matematis mahasiswa berkemampuan matematika rendah dalam pemecahan masalah yaitu subyek dikatakan tidak memenuhi komponen *Convincing* dalam pemecahan masalah karena subyek cenderung kurang teliti dalam memeriksa setiap langkah pengerjaan soal,

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

Proses mahasiswa dalam kemampuan matematika yang berbeda menunjukkan melalui penalaran khususnya pada pemecahan masalah, subjek akan terbiasa untuk melibatkan segenap pengetahuan yang dimiliki dan mengelolanya dengan baik, sehingga akan tumbuh pola pikir yang luas baik dari segi pengaman yang diperoleh sebelumnya berupa materi pembelajaran maupun pengalaman masalah konkrit dalam kehidupan sehari-hari

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artzt, A.F. dan Yaloz-Femia, S. (1999). *Mathematical Reasoning During Small-Group Problem Solving* dalam Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical reasoning in Grades K-12*, 115-126. Virginia USA: NCTM.
- [2] Bjuland, R. *Adult Students' Reasoning in Geometry: Teaching Mathematics through Collaborative Problem Solving in Teacher Education. The Montana Mathematics Enthusiast*, (ISSN 1551-3440, Vol. 4, No.1, 1- 30, 2007).
- [3] Depdiknas. (2013). *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar SMP/ Tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- [4] Gustiati, Maya. (2016). *Profil Kemampuan Penalaran Matematis Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional Dan Gaya Belajar Siswa*. Makasar: Thesis. UNM.
- [5] Krulik, S. dkk. (2003). *Teaching Mathematics in Middle School: A Practical guide*. Boston: Allyn and Bacon.
- [6] Masruroh,F.(2016). *Pengembangan Model Pembelajaran Pengajuan Pertanyaan Matematis (PPM) untuk Meningkatkan Penalaran Matematis mahasiswa*. Malang: Disertasi, PPs. UM.
- [7] Mega, U. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran *Generative* Pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliwiro. *Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2 (2). 11-23.
- [8] Mikrayanti, (2012). *Meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa sekolah menengah atas melalui pembelajaran berbasis masalah*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [9] Muis, A. (2012). Pentingnya Pendidikan di era otonomi daerah sebagai investasi sumberdaya manusia. *Jurnal Madani Edisi*, 1,1-7.
- [10] Peressini, D. & Webb, N. 1999. *Analyzing Mathematical Reasoning in*

Students' Responses Across Multiple Performance Assessment Tasks dalam
Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (*edt*) *Developing Mathematical reasoning
in Grades K-12, 156-174*. Virginia USA: NCTM.