

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA BERDASARKAN LANGKAH-LANGKAH POLYA UNTUK MEMECAHKAN MASALAH MATERI BANGUN DATAR PADA MAHASISWA PGSD UNIVERSITAS SLAMET RIYADI

ANALYSIS OF STUDENT REASONING ABILITY BY FLAT SHAPE FOR PROBLEM SOLVING ABILITY ON MATERIAL PLANE ON STUDENTS OF PGSD SLAMET RIYADI UNIVERSITY

Oleh :

Alfonsa Maria Sofia Hapsari

Program Pendidikan Teknologi Informasi
Universitas Slamet Riyadi Surakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis: kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa PGSD Universitas Slamet Riyadi berdasarkan langkah-langkah Polya, bagi mahasiswa yang tergolong pada kelompok penalaran, penalaran sedang, dan kelompok penalaran rendah.

Subjek penelitian adalah 3 mahasiswa PGSD Universitas Slamet Riyadi. Data yang digunakan adalah rekaman hasil wawancara, dan hasil tes. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan tes.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan penalaran tinggi: (1) mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu dalam memahami masalah; (2) mampu menentukan keterkaitan syarat cukup dan syarat perlu dalam tahap perencanaan masalah; (3) mampu menyelesaikan masalah dengan langkah yang benar dan tepat; (4) mampu menggunakan informasi yang sudah ada untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Kemampuan pemecahan masalah bagi mahasiswa dengan penalaran sedang: (1) mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu dalam memahami masalah; (2) mampu menentukan keterkaitan syarat cukup dan syarat perlu dalam tahap perencanaan masalah; (3) mampu menyelesaikan masalah dengan langkah yang benar dan tepat; (4) mampu menggunakan informasi yang sudah ada untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Kemampuan pemecahan masalah bagi mahasiswa dengan penalaran rendah: (1) tidak dapat menentukan syarat cukup dan syarat perlu dalam memahami masalah; (2) tidak dapat menentukan keterkaitan syarat cukup dan syarat perlu dalam tahap perencanaan masalah; (3) tidak dapat menyelesaikan masalah dengan langkah yang benar dan tepat; (4) tidak dapat menggunakan informasi yang sudah ada untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh

Kata Kunci: pemecahan masalah matematika, langkah-langkah Polya, penalaran.

ABSTRACT

This study aimed to disclose math problem-solving ability students of PGSD Slamet Riyadi University based on Polya steps, for students who belong to a group of high reasoning, belong to the reasoning being, and belong to low reasoning group.

Subjects were 3 students of PGSD Slamet Riyadi University. The data used are recording the interview, and test results. The method used in this study were interviews and tests.

The results showed that students with high reasoning ability: (1) to determine the conditions necessary and sufficient condition to understand the problem, (2) to determine the linkage terms and conditions need to be enough in the planning stages the problem, (3) can solve the problem on the right and appropriate, (4) can use existing information to check answers obtained. Problem-solving abilities for students with reasoning being: (1) to determine the conditions necessary and sufficient condition to understand the problem, (2) to determine the linkage terms and conditions need to be enough in the planning stages of the problem, (3) can solve the problem on the right and appropriate, (4) can use existing information to check answers obtained. Problem-solving abilities for students with low reasoning: (1) cannot determine the conditions necessary and sufficient condition to understand the problem, (2) is not a sufficient condition to determine the relationship and requirements necessary in the planning stages of the problem, (3) cannot resolve the problem with step a true and correct; (4) cannot use existing information to check answers obtained.

Key words: mathematical problem solving, Polya measures, reasoning.

Pendahuluan

Pendidikan adalah pilar berkembangnya suatu negara. Pendidikan merupakan proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan potensi dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi. Pendidikan juga dapat berarti sebagai kegiatan pembelajaran. Aktivitas proses pembelajaran merupakan inti dari proses pendidikan, dan tenaga pengajar dalam hal ini yaitu guru sebagai salah satu pemegang utama dalam menggerakkan kemajuan dan perkembangan dunia pendidikan.

Pemahaman akan pengertian dan pandangan guru terhadap pembelajaran akan mempengaruhi peranan dan aktifitas siswa

dalam belajar. Mengajar adalah pekerjaan transformatif yang dilakukan oleh seorang guru atau oleh suatu tim dalam rangka mengoptimasikan pencapaian tingkat kematangan dan tujuan belajar anak didik. Kematangan belajar anak didik dapat terlihat dari hasil belajar siswa yang bersifat kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar yang bersifat kognitif pada umumnya terlihat pada prestasi belajar siswa atau pemahaman siswa terhadap suatu materi yang diberikan guru.

Matematika memiliki peranan untuk mendidik mahasiswa menjadi manusia yang dapat berpikir logis, kritis, dan rasional. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu bagian dari matematika yang sangat penting, karena dalam proses pembelajaran maupun

penyelesaian mahasiswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin. Pemecahan masalah matematika adalah proses yang menggunakan kekuatan dan manfaat matematika dalam menyelesaikan masalah yang juga merupakan metode penemuan solusi melalui tahap-tahap pemecahan masalah. Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematika, perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusinya.

Kemampuan pemecahan masalah matematika juga dapat terkait dengan kemampuan penalaran mahasiswa. Sesuai dengan apa yang dirumuskan dalam NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada tahun 2000 (dalam Fadjar Shadiq, 2004), standar matematika sekolah meliputi standar isi atau materi (*mathematical content*) dan standar proses (*mathematical processes*). Standar proses meliputi pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, koneksi, komunikasi, dan representasi.

Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Melalui penalaran matematika mahasiswa dapat mengajukan

dugaan kemudian menyusun bukti, melakukan manipulasi terhadap permasalahan (soal) matematika dan menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Kemampuan penalaran setiap mahasiswa satu dengan yang lainnya pasti tidak sama sehingga pemecahan masalah matematika yang dilakukan mahasiswa juga berbeda. Maka diperlukan perhatian khusus terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa dan kemampuan penalaran mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif karena peneliti melakukan analisis hanya sampai pada taraf deskripsi. Penelitian dilakukan pada mahasiswa Unisri progdi PGSD.

Pemilihan subjek penelitian berdasarkan teknik pengambilan *purposive sampling*. Menentukan tingkat kemampuan penalaran mahasiswa dilakukan dengan menggunakan instrumen bantu pertama yaitu tes penalaran. Tingkat penalaran mahasiswa dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 3 yaitu penalaran tinggi, penalaran sedang dan penalaran rendah. Selanjutnya dari hasil pengelompokan tingkat penalaran mahasiswa, setiap kelompok tingkat penalaran dipilih dua subjek penelitian secara purposive.

Subjek dipilih dengan mempertimbangkan kemampuan mengemukakan pendapat atau jalan pikiran mahasiswa secara lisan. Subjek penelitian

yang telah terpilih secara purposive selanjutnya akan dianalisis kemampuan pemecahan masalah matematikanya sesuai dengan hasil pekerjaan tes pemecahan masalah matematika pada materi bangun datar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran dan tes pemecahan masalah siswa pada materi bangun datar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil pengerjaan tugas pemecahan masalah maka diperoleh sebagai berikut :

1. Mahasiswa Kemampuan Penalaran Tinggi

a) Hasil Pengerjaan Tugas Pemecahan

Masalah

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa terlihat bahwa mahasiswa dapat memahami masalah pada soal dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada poin a dan b, mahasiswa menuliskan dengan benar apa yang diketahui pada soal (syarat cukup) dan yang ditanyakan pada soal sebagai syarat perlu. Mahasiswa mampu menuliskan kalimat matematika dari "panjang tanah 10 cm lebih dari lebarnya" yaitu $\text{panjang} = 10 + l$.

Setelah memahami permasalahan, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan penyelesaian masalah. Pada perencanaan penyelesaian masalah dapat terlihat pada poin d, e, dan f. Pada Poin d mahasiswa tidak menjelaskan secara jelas hubungan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan pada soal. Mahasiswa hanya menuliskan bahwa

"dengan diketahui kita bisa mencari p dan l ". Langkah perencanaan selanjutnya mahasiswa menggunakan substitusi dengan menggunakan semua unsur yang diketahui pada soal untuk menjawab permasalahan yang ada.

Langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Penyelesaian masalah yang dikerjakan oleh mahasiswa menggunakan metode substitusi. Terlihat bahwa mahasiswa melakukan substitusi pada persamaan $K = 2(p + l)$ dengan $l = 15$ disubstitusikan pada persamaan $K = 2(p + l)$ dan diperoleh $p = 25$.

Tahap yang terakhir yaitu memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Pada tahap ini mahasiswa tidak menuliskan bagaimana cara mahasiswa memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh.

b) Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara tersebut mahasiswa mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal secara benar dan tepat. Selanjutnya dalam tahap penyelesaian masalah mahasiswa mampu menjelaskan secara tepat mengenai maksud rumus $K = 2(p + l)$ yang digunakan. Mahasiswa menjelaskan bahwa tanah tersebut berbentuk persegi panjang. Pada tahap akhir yaitu memeriksa jawaban kembali, mahasiswa mampu menjelaskan cara untuk memeriksa jawaban yang telah diperoleh

c) Validasi Data

Berdasarkan hasil data melalui tes

tertulis dan wawancara pada soal, diketahui bahwa mahasiswa memiliki kecenderungan jawaban yang sama pada kedua metode pengambilan data. Mahasiswa mampu memahami permasalahan dengan baik, merencanakan penyelesaian dan menyelesaikan masalah dengan benar, serta mampu memeriksa jawaban yang diperoleh dengan menggunakan unsur yang diketahui pada soal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data tersebut valid.

d) Analisis Data

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes tertulis dan hasil wawancara, mahasiswa mampu memecahkan permasalahan pada soal. Hal ini terbukti dari tahap-tahap pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa secara benar. Mahasiswa mampu memahami masalah dengan baik. Kemudian mahasiswa mampu melakukan perencanaan pemecahan masalah serta mampu menyelesaikan pemecahan masalah secara tepat. Selanjutnya mahasiswa mampu untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh menggunakan unsur yang telah diketahui pada soal

2. Paparan dan Analisis Data Mahasiswa Kemampuan Penalaran Sedang

a) Hasil Pengerjaan Tugas Pemecahan Masalah

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa terlihat bahwa mahasiswa dapat memahami masalah pada soal. Hal ini dapat dilihat pada poin a dan b, dimana mahasiswa mampu menuliskan apa yang diketahui pada soal (syarat cukup) dan yang ditanyakan pada soal sebagai syarat perlu. Mahasiswa mampu menuliskan kalimat

matematika dari "panjang tanah tersebut 10cm lebih dari lebarnya" yaitu panjang = $10 + l$.

Setelah memahami masalah, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan penyelesaian masalah. Pada perencanaan penyelesaian masalah dapat terlihat pada poin d, e, dan f. Pada Poin d mahasiswa tidak menjelaskan secara jelas hubungan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan pada soal. Langkah perencanaan selanjutnya mahasiswa menggunakan cara substitusi dengan menggunakan semua unsur yang diketahui pada soal untuk menjawab permasalahan yang ada. Langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Melaksanakan rencana pada prinsipnya adalah menyelesaikan masalah. Penyelesaian masalah yang dikerjakan oleh mahasiswa menggunakan metode substitusi. Terlihat bahwa mahasiswa melakukan substitusi pada persamaan $K = 2(p + l)$ dengan mensubstitusi $p = 10 + l$ sehingga diperoleh $l = 15$ Setelah itu nilai $l = 15$ disubstitusikan kembali pada persamaan $K = 2(p + l)$ dan diperoleh $p = 2$.

Tahap yang terakhir yaitu memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Pada tahap ini mahasiswa tidak menuliskan bagaimana cara mahasiswa memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh

b) Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara tersebut mahasiswa mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal secara benar dan tepat. Selanjutnya

dalam tahap penyelesaian masalah mahasiswa mampu menjelaskan secara tepat mengenai maksud rumus $K=2(p+l)$ yang digunakan. Mahasiswa menjelaskan bahwa tanah tersebut berbentuk persegi panjang. Pada tahap akhir yaitu memeriksa jawaban kembali, mahasiswa mampu menjelaskan cara untuk memeriksa jawaban yang telah diperoleh.

c) Validasi Data

Berdasarkan hasil data yang diperoleh melalui tes tertulis dan wawancara pada soal, diketahui bahwa mahasiswa memiliki kecenderungan jawaban yang sama pada kedua metode pengambilan data. Mahasiswa mampu memahami permasalahan dengan baik, merencanakan penyelesaian dan menyelesaikan masalah dengan benar, serta mampu memeriksa jawab diketahui pada soal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data tersebut valid.

d) Analisis Data

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes tertulis dan hasil wawancara, mahasiswa mampu memecahkan permasalahan pada soal. Hal ini terbukti dari tahap-tahap pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa secara benar. Mahasiswa mampu memahami masalah dengan baik. Kemudian mahasiswa mampu melakukan perencanaan pemecahan masalah serta mampu menyelesaikan pemecahan masalah secara tepat. Selanjutnya mahasiswa mampu untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh menggunakan unsur yang telah diketahui

pada soal.

3. Paparan dan Analisis Data Mahasiswa Kemampuann Penalaran Rendah

a) Hasil Pengerjaan Tugas Pemecahan Masalah

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa terlihat bahwa mahasiswa belum dapat mengerjakan soal berdasarkan perintah yang ada. Mahasiswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan. Mahasiswa langsung menuliskan tahap penyelesaian masalah. Pada tahap penyelesaian masalah, mahasiswa melakukan proses substitusi. Langkah substitusi yang dilakukan mahasiswa tidak tepat.

b) Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa diperoleh hasil bahwa mahasiswa tidak memahami pertanyaan dan tidak mampu menyelesaikan soal dengan sempurna.

c) Validasi Data

Berdasarkan hasil data yang diperoleh melalui tes tertulis dan wawancara pada soal pada kedua metode pengambilan data. Mahasiswa belum mampu memahami permasalahan dengan baik, merencanakan penyelesaian dan menyelesaikan masalah dengan benar, serta belum mampu memeriksa jawaban yang diperoleh dengan menggunakan unsur yang diketahui pada soal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data tersebut valid.

d) Analisis Data

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes tertulis dan hasil wawancara, mahasiswa

belum mampu memecahkan permasalahan pada soal. Hal ini terbukti dari tahap-tahap pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa kurang tepat. Mahasiswa belum mampu memahami masalah dengan baik. Kemudian mahasiswa tidak melakukan perencanaan pemecahan masalah serta tidak mampu menyelesaikan pemecahan masalah secara tepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah Polya pada mahasiswa dengan kemampuan penalaran tinggi.
 - a. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran tinggi mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah.
 - b. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran tinggi mampu menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan pada soal secara tepat walaupun belum begitu rinci.
 - c. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran tinggi mampu menyelesaikan dengan langkah-langkah yang benar dan tepat.
 - d. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran tinggi mampu untuk memeriksa kembali jawaban mereka dengan menggunakan
2. Kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah Polya pada mahasiswa dengan kemampuan penalaran sedang.
 - a. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran sedang mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah.
 - b. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran sedang dapat menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan pada soal secara tepat walaupun belum begitu rinci.
 - c. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran sedang mampu menyelesaikan dengan langkah-langkah yang benar dan tepat.
 - d. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran sedang mampu untuk memeriksa kembali jawaban mereka dengan menggunakan unsur-unsur yang diketahui pada soal.
3. Kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah Polya pada mahasiswa dengan kemampuan penalaran rendah.
 - a. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran rendah tidak mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah.
 - b. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran rendah tidak dapat menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan pada soal secara tepat walaupun

belum begitu rinci.

- c. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran rendah tidak mampu menyelesaikan dengan langkah-langkah yang benar dan tepat.
- d. Mahasiswa dengan kemampuan penalaran rendah tidak mampu untuk memeriksa kembali jawaban mereka dengan menggunakan unsur-unsur yang diketahui pada soal.

SARAN

Bertitik tolak dari hasil penelitian dan implikasinya, peneliti mengajukan beberapa saran atau rekomendasi sebagai berikut:

1. Dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, hendaknya dosen tidak hanya memperhatikan mahasiswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi, walaupun secara substansi mahasiswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi sudah dapat mencapai kompetensi yang ditetapkan. Peningkatan pencapaian kompetensi mahasiswa hendaknya terus dilakukan melalui pembelajaran yang inovatif.
2. Pada mahasiswa yang memiliki kemampuan penalaran cukup dalam pemecahan masalah matematika, hendaknya dosen lebih dapat mengembangkan strategi dan metode pembelajaran agar mahasiswa dapat mencapai kompetensi yang maksimal.
3. Pada mahasiswa yang memiliki kemampuan penalaran rendah

hendaknya guru lebih memberikan perhatian dalam membimbing agar mahasiswa tidak merasa putus asa untuk mencoba terus dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan memberi feedback yang membangun dan memotivasi serta memberikan latihan-latihan secara rutin dengan memberikan berbagai jenis soal pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alacaci, C dan Dogruel, M. 2010. "Solving a Stability Problem by Polya's Four Steps". *International Journal of Electronics, Mechanical and Mechatronics Engineering*, Volume 1, nomor 1, halaman 19-28.
- Brodie, Karin. 2010. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*. New York: Springer
- Fadjar Shadiq. 2004. *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPP) Matematika.
- NCTM. 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, Inc.
- Polya, G. 2004. *How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta