

PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI POKOK FAKTORISASI BENTUK ALJABAR DI KELAS VIII SMP NEGERI 1 SURAKARTA

Siti Suprihatiningsih¹, Imam Sujadi², Dewi Retno Sari S³

^{1,2,3}Prodi Magister Pendidikan Matematika, PPs Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstract: The purposes of this study were to describe: (1) the students with high-ability mathematical reasoning on problems solving of algebra factorization in eighth grade students of SMP Negeri 1 Surakarta, (2) the students with moderate-ability mathematical reasoning in problem solving of algebra factorization of eighth grade students of SMP Negeri 1 Surakarta, (3) the students with low-ability mathematical reasoning in problem solving of the algebra factorization material in eighth grade students of SMP Negeri 1 Surakarta. This research was a qualitative case study type. The research subjects were taken from eighth grade students of SMP Negeri 1 Surakarta. The subjects amounted to 9 students consisting of 3 students with high ability, three students with moderate ability, and 3 students with low ability. The research data were in the form of written and oral data. Written data were obtained from the research subject test on written test instruments. The oral data obtained from the *think aloud* verbal conducted by researchers to the study subject. The techniques of analyzing the data were: (a) data reduction (b) presentation of data (c) conclusion. The results showed that the students with high-ability reasoning mathematical were: (a) understand the problem, the students read the questions carefully and write down the information that is known of the problem and write down what was being asked of the problem; (b) present the mathematical expressions and perform calculations, students write a mathematical equation to calculate by used the operations of addition, subtraction and multiplication algebra fluently; (c) submit the notion and manipulation of mathematics, students write the answer to determine the length and width of the rice field by factoring and write down the factoring results that obtained; (d) drawn the conclusions, students write the length and width of the rice fields and multiplying the factoring results obtained to convince answers that obtained. The students with moderate-ability reasoning mathematical were: (a) understand the problem, students read the question after it write down the information that was known from the problem and write down what was being asked of the problem; (b) present the mathematical expressions and perform calculations, students write a mathematical equation to calculate by using the operations of addition, subtraction and multiplication algebra although this was used long time to write mathematical expressions and perform calculation, but students were get the expected rice fields wide. The students with low-ability mathematical reasoning were: understand the problem, students read again and again but still confused after it write down the information that was known from the problem and write down what was being asked of the problem.
Keywords: mathematics, reasoning, problem solving.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Pelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Pentingnya mempelajari matematika menurut Desoete (2009).

It is hard not to overemphasize the importance of mathematical literacy in our society. In everyday life situations we need to be in time, pay bills, follow directions or use maps, look at bus or train timetables or comprehend instruction leaflets and expiry dates. A lack of mathematical literacy was found to affect people's ability to gain full-time employment and often restricted employment options to manual and often low paying jobs.

Maksud dari kutipan tersebut adalah sulit untuk tidak terlalu menekankan pentingnya melek matematika dalam masyarakat. Dalam situasi kehidupan sehari-hari kita perlu waktu, membayar tagihan, ikuti petunjuk atau menggunakan peta, melihat jadwal bus atau kereta atau memahami pengumuman dan tanggal kadaluwarsa. Kurangnya melek matematika juga mengakibatkan sulitnya mendapatkan pekerjaan yang layak.

Kegunaan matematika dalam berbagai bidang studi juga disampaikan oleh Excel (2010) sebagai berikut :

Mathematics is a subject that has shown to have significant impacts on different matters and subject areas such as interpretation of issues, map reading, weather forecasts, logical reasoning and decision making, critical thinking ability and problem solving skills. Notwithstanding, there is still the lack of interest in the study of mathematics.

Maksud dari kutipan tersebut adalah matematika merupakan subjek yang telah terbukti memiliki dampak yang signifikan terhadap hal-hal yang berbeda dan bidang studi seperti penafsiran masalah, membaca peta, prakiraan cuaca, penalaran logis dan pengambilan keputusan, kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Meskipun demikian, masih ada kurangnya minat dalam studi matematika.

Materi matematika yang dipelajari siswa di sekolah menengah meliputi aljabar, geometri, trigonometri, statistika, dan aritmatika. Aljabar merupakan materi pokok yang penting dalam matematika karena digunakan dalam berbagai materi pokok yang lainnya. Dengan demikian, siswa harus bisa menguasai materi aljabar sebagai dasar pembelajaran selanjutnya. Aljabar mempunyai tingkat kesulitan yang kompleks dalam setiap permasalahannya. Kesulitan belajar matematika yang dialami siswa berarti kesulitan siswa belajar salah satu atau lebih dari bagian-bagian matematika tersebut. Matematika merupakan ilmu yang terstruktur artinya bahwa suatu bahasan berkaitan dengan satu atau lebih bahasan yang lain, sehingga kesulitan siswa pada suatu bahasan akan berdampak pada kesulitan satu atau lebih bahasan yang lain.

Faktorisasi bentuk aljabar adalah salah satu materi pokok dalam pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Surakarta yang diajarkan di kelas VIII semester pertama. Kompetensi dasar yang bersesuaian dengan penelitian ini adalah melakukan operasi

aljabar dan menguraikan bentuk aljabar ke dalam faktor-faktornya. Pembelajaran di kelas dihadapkan pada simbol-simbol yang abstrak yaitu variabel-variabel yang terdapat pada setiap bentuk aljabar sehingga siswa harus memiliki penalaran yang kuat dalam mempelajari bentuk aljabar. Namun kenyataannya masih banyak siswa yang masih lemah dalam penalarannya. Pendapat ini juga sejalan dengan pernyataan yang disampaikan oleh Osta dan Labban (2010).

Accordingly, mathematics curricula, all over the world, are calling for greater understanding of the fundamentals of algebra and algebraic reasoning by all members of the society. The National Council of Teachers of Mathematics standards emphasize the fact that algebra is more than memorizing rules for manipulating symbols and solving prescribed types of problems. It is part of the reasoning process, a problem solving strategy, and a key to think and to communicate with mathematics. They recommend that algebra be studied by all students of all grade levels.

Maksud dari kutipan tersebut adalah kurikulum matematika, di seluruh dunia, menekankan pada pemahaman dasar-dasar aljabar dan penalaran aljabar oleh seluruh anggota masyarakat. Standar NCTM menekankan fakta bahwa aljabar lebih dari menghafal aturan untuk memanipulasi simbol dan memecahkan jenis masalah yang ditentukan. Hal ini merupakan bagian dari proses penalaran, strategi pemecahan masalah, dan kunci untuk berpikir dan berkomunikasi dengan matematika. Mereka menyarankan aljabar dipelajari oleh semua siswa dari semua tingkatan kelas.

Kesulitan yang dihadapi siswa bermacam-macam ada yang merasa kesulitan dalam menghitung dan ada juga yang mengalami kesulitan dalam menghubungkan suatu permasalahan untuk diselesaikan. Ada beberapa penalaran yang penting dan harus dimiliki siswa agar mudah dalam mempelajari aljabar yang salah satunya penalaran matematis yaitu penalaran yang berkaitan dengan perhitungan atau numerik.

Setiap siswa mempunyai kemampuan matematika yang berbeda, ada yang tinggi, sedang dan rendah. Kemampuan yang berbeda tersebut harus bisa dipahami agar siswa bisa mempelajari matematika dengan baik. Meskipun setiap tingkat kemampuan mempunyai perbedaan dalam menggunakan penalaran mereka dalam memecahkan permasalahan. Penalaran sangat penting untuk diketahui agar permasalahan yang diberikan bisa menunjukkan penalaran yang siswa miliki.

Penalaran matematis menurut Ball dan Bass dalam Elly Susanti (2012) adalah ketrampilan dasar dari matematika yang diperlukan untuk beberapa tujuan, untuk

memahami konsep matematika, menggunakan ide-ide matematika dan prosedur fleksibel, dan untuk merekonstruksi pemahaman matematika.

Pengertian penalaran matematis juga disampaikan oleh Houssart dan Sams (2006) sebagai berikut.

Mason, Burton and Stacey attach particular importance to generalising, describing it as the essence of mathematical thinking. They suggest that 'generalising starts when you sense an underlying pattern, even if you cannot articulate it'. In discussing the place of reasoning and proof in schools, Mason (2002) argues that even young children can reason using 'the discourse of 'if... then...'. The importance of generalisation has long been highlighted by mathematicians such as Polya, and this tradition also underlines the significance of the process of conjecturing and the importance of being willing to modify one's conjectures. Lakatos, defines a conjecture as a 'conscious guess', stressing that conjectures must be open to revision. Lampert builds on this work to suggest that it is possible to establish a classroom in which children are encouraged to offer and modify conjectures.

Maksud kutipan tersebut yaitu generalisasi menggambarkan sebagai inti dari pemikiran matematis. Mereka berpendapat bahwa generalisasi dimulai ketika merasakan pola yang mendasari, bahkan jika anda tidak bisa membuat kesimpulan. Dalam membahas tentang penalaran, pentingnya proses *conjecturing* dan pentingnya bersedia untuk memodifikasi dugaan seseorang. Mendefinisikan dugaan sebagai 'menebak sadar', menekankan bahwa dugaan harus terbuka untuk perbaikan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan: (1) penalaran matematis siswa kemampuan tinggi dalam memecahkan masalah pada materi faktorisasi bentuk aljabar di kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta, (2) penalaran matematis siswa kemampuan sedang dalam memecahkan masalah pada materi faktorisasi bentuk aljabar di kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta, (3) penalaran matematis siswa kemampuan rendah dalam memecahkan masalah pada materi faktorisasi bentuk aljabar di kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif menggunakan desain penelitian studi kasus, yaitu penelitian difokuskan pada satu fenomena yang dipilih dan ingin dipahami secara mendalam, dengan mengabaikan fenomena-fenomena lainnya. Fenomena tersebut berupa penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 1 Surakarta. Teknik *sampling* yang dipakai dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Proses pemilihan

subjek dilakukan dengan ditetapkannya kriteria pemilihan subjek. Kriteria tersebut adalah (1) siswa telah mendapatkan pembelajaran faktorisasi bentuk aljabar; (2) siswa dimungkinkan mampu mengomunikasikan pemikirannya secara lisan maupun tulisan dengan baik sehingga eksplorasi tentang proses konstruksi pengetahuan siswa dapat dilakukan secara maksimal; dan (3) masing-masing siswa berada pada kelompok tinggi, sedang dan rendah. Diskusi bersama guru dilaksanakan untuk mendapatkan subjek yang dimaksud, untuk selanjutnya guru diminta untuk menyediakan 3 siswa dari masing-masing kategori kemampuan rendah, sedang, dan tinggi.

Dalam penelitian ini, uji validasi data yang digunakan adalah uji triangulasi waktu. Menurut Patton (dalam Lexy. J. Moleong, 2010: 330) triangulasi waktu berarti membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian tersebut pada siswa yang terdiri atas 9 subjek penelitian, yang terdiri dari 3 siswa kemampuan tinggi, 3 siswa kemampuan sedang, 3 siswa kemampuan rendah yang mempunyai potensi dalam penalaran matematis dalam memecahkan masalah matematika. Dalam hal ini, pemecahan masalahnya berdasarkan indikator yang telah ditentukan yaitu: memahami masalah, menyajikan pernyataan matematika dan melakukan perhitungan, mengajukan dugaan dan manipulasi matematika, menarik kesimpulan dalam penyelesaian masalah faktorisasi bentuk aljabar. Berikut ini pemaparan bagaimana penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Pada siswa berkemampuan tinggi, langkah awal yang dilakukan yaitu memahami masalah. Dalam memahami masalah yang dilakukan adalah membaca soal dengan cermat serta menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan dan menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Langkah kedua yaitu menyajikan pernyataan matematika dan melakukan perhitungan, dalam hal ini yang dilakukan adalah menuliskan persamaan matematika dan menghitung dengan menggunakan operasi penjumlahan, pengurangan maupun perkalian aljabar. Selanjutnya langkah ketiga yaitu mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika, dalam hal ini yang dilakukan adalah menuliskan dugaan jawaban untuk menentukan panjang dan lebar sawah dengan cara pemfaktoran dan menuliskan hasil pemfaktoran yang diperoleh. Langkah terakhir yaitu menarik kesimpulan, dalam menarik kesimpulan yang dilakukan adalah siswa menuliskan panjang

dan lebar sawah serta mengalikan hasil pempfaktoran yang diperoleh untuk meyakinkan jawaban yang diperoleh.

Pada siswa berkemampuan sedang, langkah awal yang dilakukan yaitu memahami masalah. Dalam memahami masalah yang dilakukan adalah membaca soal berulang-ulang setelah itu menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan dan menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Langkah kedua yaitu menyajikan pernyataan matematika dan melakukan perhitungan, dalam hal ini yang dilakukan adalah menuliskan persamaan matematika dan menghitung dengan menggunakan operasi penjumlahan, pengurangan maupun perkalian aljabar. Langkah selanjutnya siswa tidak melakukan proses pemecahan masalah dikarenakan siswa kebingungan menjawab permasalahan yang diberikan, jadi siswa berkemampuan sedang hanya selesai pada langkah kedua.

Pada siswa berkemampuan rendah, langkah awal yang dilakukan yaitu memahami masalah. Dalam memahami masalah yang dilakukan adalah membaca soal namun masih kesulitan setelah itu menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan dan menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Pada langkah selanjutnya siswa tidak melakukan proses pemecahan masalah karena siswa kebingungan dengan permasalahan yang diberikan. Jadi, siswa berkemampuan rendah hanya selesai pada langkah pertama.

Setiap individu bisa dipastikan memiliki kemampuan yang berbeda-beda, karena setiap individu sudah terlahir dengan keunikan dan karakteristik tersendiri yang membedakannya dengan individu lainnya meskipun keduanya terlahir secara kembar sekalipun. Begitu juga dengan siswa di kelas, pada umumnya kemampuan matematika siswa di kelas dapat dikelompokkan dalam tiga jenis, yaitu kelompok kemampuan tinggi, sedang dan rendah (Harina Fitriyani, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dari 9 subjek penelitian yang terdiri atas 3 orang siswa untuk setiap tingkat kemampuan, diperoleh kesimpulan yang diuraikan sebagai berikut.

1. Penalaran matematis siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, yaitu: (a) memahami masalah, siswa membaca soal dengan cermat serta menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan dan menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan; (b) menyajikan pernyataan matematika dan melakukan perhitungan, siswa menuliskan

persamaan matematika menghitung dengan menggunakan operasi penjumlahan, pengurangan maupun perkalian aljabar dengan lancar; (c) mengajukan dugaan dan manipulasi matematika, siswa menuliskan dugaan jawaban untuk menentukan panjang dan lebar sawah dengan cara pemfaktoran dan menuliskan hasil pemfaktoran yang diperoleh; (d) menarik kesimpulan, siswa menuliskan panjang dan lebar sawah serta mengalikan hasil pemfaktoran yang diperoleh untuk meyakinkan jawaban yang diperoleh.

2. Penalaran matematis siswa yang mempunyai kemampuan sedang, yaitu: (a) memahami masalah, siswa membaca soal berulang-lang setelah itu menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan dan menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan; (b) menyajikan pernyataan matematika dan melakukan perhitungan, siswa menuliskan persamaan matematika menghitung dengan menggunakan operasi penjumlahan, pengurangan maupun perkalian aljabar walaupun waktu yang digunakan untuk menuliskan pernyataan matematika dan melakukan perhitungan lama namun siswa mendapatkan luas sawah yang diharapkan.
3. Penalaran matematis siswa yang mempunyai kemampuan rendah, yaitu: memahami masalah, siswa membaca soal berulang-ulang namun masih kebingungan setelah itu menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan dan menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan.

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah guru matematika sebaiknya mengetahui kemampuan matematika siswa agar dapat mengembangkan penalaran matematis siswa, karena setiap tingkat kemampuan mempunyai penalaran yang berbeda-beda sedangkan saran untuk peneliti lain diharapkan penelitian ini digunakan sebagai pertimbangan untuk mengembangkan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan penalaran matematis siswa, khususnya pemecahan masalah matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi Usodo. 2012. Karakteristik Intuisi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Perbedaan Gender. *AKSIOMA*, Vol. 01, No. 01, 1 – 14.
- Desoete, A. 2009. Mathematics and metacognition in adolescents and adults with learning disabilities. *International Electronic Journal of Elementary Education* Vol. 2. No 1. Hal 83

- Elly Susanti. 2012. Meningkatkan Penalaran Siswa Melalui Koneksi Matematika. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika Dalam Membangun Karakter Guru Dan Siswa" pada tanggal 10 November 2012 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY
- Excel, N. 2010. Role of Mathematics Learning Development Centres in HEIs. *International Journal for Mathematics Teaching & Learning*. Vol.1
- Harina Fitriyani. 2011. Identifikasi Kemampuan Berpikir Matematis Rigor Siswa SMP Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Matematika. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Matematika dan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran" pada tanggal 3 Desember 2011 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY
- Houssart, J & Sams, C. 2006. Developing Mathematical Reasoning through Games of Strategy Played Against the Computer. *International Journal for Technology in Mathematics Education*. Vol. 15. No 2. Hal 60
- Lexy J. Moleong. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Osta, I & Labban, S. 2010. Seventh Graders' Prealgebraic Problem Solving Strategies: Geometric, arithmetic, and algebraic interplay. *International Journal for Mathematics Teaching & Learning*. Vol.2