

**UNDERSTANDING STUDENT PROFILE SMP IT AL-FITYAN GOWA
SCHOOL CLASS IX AT PROBLEM SOLVING VIEWED FROM THE
REASONING ABILITY OF MATHEMATICS**

Ikrimah¹⁾, Muhammad Darwis²⁾

¹SMP IT Al-Fityan School, Gowa, E-mail: ikri_rustam@yahoo.com

²Prodi Pendidikan Matematika PPs Universitas Negeri Makassar, Indonesia

ABSTRACT

This study is an exploratory study with a qualitative approach that aims to uncover the junior high profile student understanding in solving mathematical problems in terms of mathematical reasoning abilities. The subjects were students of class IX SMP IT Al-Fityan School Gowa consisting of three students with one student has a high mathematical reasoning abilities, one student with mathematical reasoning being, and one student with low mathematical reasoning. Instruments in this study is the researchers themselves as the main instrument that is guided by the mathematical problem solving test, interview, mathematical reasoning ability tests. The study began by determining the subject of research using mathematical reasoning test instruments, and the continuation of TPMM and interviews. Checking the validity of the data using a triangulation of time. The data collection is done by the task analysis and interviews. The data were analyzed by qualitative content analysis technique with a deductive approach that consists of four stages: preparation, organization, presentation and assessment data. The results showed that subjects capable of "reasoning high (ST)", "reasoning was (SS)" and "reasoning low (SR)" have a formal understanding in understanding the problem, which is marked by reading the questions, write down the known symbols appropriate and explain the meaning of the symbols used, asked to write their own sentences, followed by describing the image in accordance with the known along with logical explanations relating to images that have been created. Relational understanding a subject capable of "reasoning high" (ST) in the plan is a clear expression of the stage to be carried out in the plan from finding the value of x with extensive help to find the total cost required to make the fence in accordance with existing rules is accompanied by an explanation how and why the rules that apply. Understanding of instrumental subjects capable of "reasoning being (SS)" and the subject capable of "reasoning low (SR)" in the plan is a plan based on an existing rule that is by finding the value of x using the formula for the area trapezoid to determine the size of the trapezoid in fact, determine the size hypotenuse trapezoid with the Pythagorean formula followed by using roving in determining the overall manufacturing cost of the fence, knowing how the rules apply but did not explain the reason for using these rules. Understanding of instrumental subjects capable of "reasoning high (ST)", a subject capable of "reasoning being (SS)" and the subject capable of "reasoning low (SR)" in carrying out the plan that explains every step is done, explain verbally origin formula for the area trapezoid without being able proved mathematically and does not give the exact reason how the rule "moved segments" on the summation of which is applied in the completion, use properly Pythagoras calculation formula in determining the length of the hypotenuse trapezoidal without explanation of the origin of the Pythagorean formula. Understanding of instrumental subjects capable of "reasoning high (ST)", a subject capable of "reasoning being (SS)" and the subject capable of "reasoning low (SR)" in check is to verify results calculations starting from the first step to the last step and feel confident answers obtained is correct without being able to explain and prove the reasons why the answer obtained is correct.

Keywords: comprehension, problem solving, mathematical reasoning

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran di sekolah yang memiliki peran penting dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah matematika. Matematika merupakan sesuatu hal yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat modern. Menurut Zhang (Mulyana, 2009), secara faktual pendidikan matematika merupakan suatu kekuatan yang mendorong masyarakat untuk maju, oleh karena itu reformasi pendidikan matematika tidak boleh berhenti. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia

Pendidikan matematika menurut Soedjadi (2000) memiliki dua tujuan besar yaitu: tujuan bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar anak sebagai cara pembentukan pribadi anak, dan tujuan yang bersifat material, memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika.

Pendidikan matematika dapat menata nalar siswa agar mereka menjadi siswa yang befikir kritis karena dalam proses pembelajaran matematika daya nalar siswa senantiasa diasah. Dengan tujuan yang bersifat material tersebut siswa dapat menerapkan materi yang dipelajari untuk memecahkan masalah matematika yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan pendidikan matematika tersebut sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam KTSP tahun 2006 (Utomo, 2010) yaitu : (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

Pemahaman konsep dalam konteks di atas menurut Erman Suherman (2003) yaitu pengertian yang memadai tentang sesuatu, berbuat lebih dari mengingat, dapat menangkap suatu makna, menjelaskan makna, atau ide pokok dengan menggunakan yang telah dipahami sebelumnya. Richard Skemp menjelaskan ada tiga jenis pemahaman yang dimiliki siswa dalam proses belajar matematika yaitu Pemahaman insrtumental adalah kemampuan seseorang menggunakan suatu prosedur matematis dalam menyelesaikan suatu masalah tanpa mengetahui mengapa prosedur tersebut boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah (*rules without reason*). Pemahaman insrtumental sejumlah konsep diartikan sebagai pemahaman atas konsep yang terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja. Dalam menyelesaikan soal, seseorang hanya dapat menentukan hasil namun tidak dapat menjelaskan mengapa hasilnya seperti itu. Sebagai contoh, siswa diberi luas segitiga dan persegi panjang. Siswa yang berada pada pemahaman instrumental hanya hafal rumus luas bangun tersebut tetapi belum mampu menjelaskan hubungan kedua rumus tersebut. Pemahaman relasional yaitu

dapat mengaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan. Pada tahapan tingkatan ini, menurut Skemp, seseorang tidak hanya sekedar tahu dan hafal tentang suatu hal, tetapi dia juga tahu bagaimana dan mengapa hal itu dapat terjadi. Pemahaman relasional termuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penjelasan masalah yang lebih luas dan sifat pemakaiannya lebih bermakna..

Untuk dapat menumbuhkan kemampuan pemahaman matematika yang benar, mengajarkan matematika tidak hanya sekedar sebagai sebuah pelajaran tentang fakta-fakta tetapi yang dapat mengembangkan kemampuan penalaran. Jika matematika diajarkan hanya sekedar sebagai sebuah pelajaran tentang fakta-fakta maka hanya akan membuat sekelompok orang menjadi penghafal yang baik, tidak cerdas melihat hubungan sebab akibat, dan tidak pandai memecahkan masalah. Sedangkan dalam menghadapi perubahan masa depan yang cepat, bukan pengetahuan saja yang diperlukan, tetapi kemampuan mengkaji dan berfikir (bernalar) secara logis, kritis, dan sistematis. Kemampuan bernalar berkaitan dengan bagaimana proses atau aktifitas berpikir seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru dari beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar. Dari aktifitas berpikir ini akan memunculkan pemahaman yang baik terhadap kesimpulan yang diperoleh yang dapat berupa ide atau konsep. Penalaran ini sangat dekat dengan karakteristik matematika. Russeffendi (Saragih, 2007: 9) menyatakan bahwa untuk menumbuhkan berfikir logis siswa tidak sulit, sebab penalaran itu sesuai dengan hakikat matematika itu sendiri. Jadi dalam mempelajari matematika mutlak diperlukan kemampuan bernalar untuk dapat memahami dengan baik konsep yang dipelajari.

Penalaran adalah proses yang dilakukan untuk mencapai kesimpulan yang logis berdasarkan pengkaitan fakta dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan fakta tersebut serta berbagai sumber yang relevan..

Siswa yang mempunyai kemampuan penalaran dan komunikasi matematika tinggi antara lain tampak dari kemampuan berfikir secara logis, baik yang bersifat deduktif maupun induktif. Misalnya dalam menyelesaikan soal-soal matematika siswa mampu mengemukakan konsep-konsep yang mendasari penyelesaian soal. Selain itu, siswa mampu berfikir analitik yaitu, suatu kegiatan berfikir berdasarkan langkah-langkah tertentu. Siswa mampu membuktikan suatu teorema tertentu serta mampu menarik suatu kesimpulan berdasarkan langkah-langkah yang benar, misalnya dengan induksi matematik. Siswa yang mempunyai kemampuan penalaran tinggi juga mampu menghubungkan benda nyata, gambar maupun soal-soal cerita ke dalam ide matematika dan menjelaskan ide matematika baik dengan lisan maupun tulisan. Dengan demikian, untuk mengetahui sejauh mana pemahaman seseorang terhadap suatu konsep dapat dilihat dari kemampuannya menyelesaikan suatu masalah yang diberikan, terutama masalah-masalah non-rutin.

Aspek kemampuan penalaran dan komunikasi memiliki peran yang penting dalam membangun kemampuan memahami suatu konsep. Suatu konsep tentunya dibangun dari beberapa subkonsep. Kemampuan siswa dalam memahami konsep dengan baik tidak terlepas dari kemampuan siswa memahami kaitan subkonsep dalam membentuk suatu konsep yang membutuhkan kemampuan

bernalar siswa. Selain itu, pemahaman siswa terhadap suatu konsep salah satunya dapat dilihat dari kemampuan siswa mengkomunikasikan suatu ide atau konsep baik secara lisan atau tulisan dengan baik dan benar. Dengan demikian kemampuan penalaran dan komunikasi siswa yang berbeda juga memberikan pengaruh pada kemampuan siswa memahami suatu konsep.

Dari uraian di atas jelas bahwa kemampuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran dan komunikasi merupakan kompetensi penting yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika. Namun dalam kenyataannya, pendidikan di Indonesia masih didominasi pandangan bahwa pengetahuan merupakan fakta-fakta yang harus dihafal. Selain itu, praktek pembelajaran di sekolah lebih cenderung menekankan pada kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal ujian. Kemampuan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah-masalah non-rutin lebih sering dikesampingkan padahal kemampuan tersebut akan dapat membantu siswa kelak dalam menghadapi berbagai masalah dalam kehidupan.

Dari hasil survey yang dilakukan oleh IMSTEC-JICA (Marpiyanti, 2012) diperoleh informasi bahwa kualitas pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika siswa tergolong rendah. Salah satu penyebab rendahnya pemahaman siswa yang dikemukakan adalah kemampuan penalaran siswa tidak berkembang sebagaimana mestinya karena kurangnya kemampuan memahami konsep.

Rendahny kemampuan penalaran siswa dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumarno (Marpiyanti, 2012) bahwa, baik secara keseluruhan maupun dikelompokkan menurut tahap kognitif siswa, skor kemampuan pemahaman dan penalaran matematika sangat rendah.

Jika kemampuan penalaran dan komunikasi siswa rendah, maka siswa biasanya menyelesaikan soal hanya sekedar menguasai prosedur penyelesaian tanpa mengerti secara pasti hakikat penyelesaian serta pengertian terhadap konsep matematika hanya sebatas teori yang hanya dihafal, tidak ada kemampuan untuk menerjemah dan menyimpulkan. Akibatnya, siswa akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang berbeda dari apa yang diberikan guru yang pada dasarnya sama terutama jika diperhadapkan pada soal-soal yang non-rutin.

Salah satu materi yang menjadi bahan ajar pada matematika sekolah adalah teorema Pythagoras. Dalam materi ini dipelajari konsep teorema Pythagoras dalam menentukan panjang sisi pada segitiga siku-siku dan memecahkan masalah bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras. Memahami dengan baik konsep-konsep pada teorema Pythagoras menjadi penting karena teorema ini banyak digunakan dalam materi matematika lain seperti kesebangunan, menghitung panjang garis singgung persekutuan dan menghitung luas permukaan prisma dan limas. Selain itu, teorema Pythagoras banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari seperti pada pembuatan rancangan jalan, desain rumah, arsitektur atau as lemari.

Dari hasil kajian literatur dan wawancara pendahuluan dengan beberapa guru mata pelajaran matematika di jenjang sekolah menengah pertama, diperoleh informasi bahwa pada umumnya siswa masih belum memahami dengan baik konsep-konsep pada teorema Pythagoras. Kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep Pythagoras dapat dilihat dari beberapa poin yaitu: (1) Kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep prasyarat materi teorema Pythagoras seperti

konsep dasar aljabar dan konsep geometri dan ukuran, (2) Menemukan asal rumus Pythagoras yang selama ini pernah mereka gunakan di SD, (3) Siswa kurang memahami penggunaan Teorema Pythagoras karena selama ini mereka hanya menghafal saja, dan (4) Siswa kurang memahami penggunaan teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari. Kurangnya kemampuan siswa dalam memahami penggunaan konsep teorema Pythagoras karena selama ini mereka hanya dibiasakan menggunakan rumus Pythagoras dalam menyelesaikan masalah tanpa memahami mengapa dan bagaimana sehingga rumus dan prosedur tersebut digunakan. Kemampuan penalaran mereka tidak ditumbuhkan dengan melakukan suatu proses berpikir mengapa rumus tersebut digunakan pada masalah yang terkait dengan materi tersebut. Siswa hanya menekankan pada sebatas menghafal rumusnya. Indikator kurangnya kemampuan komunikasi matematika siswa berupa sulitnya siswa mengungkapkan dalam bentuk lisan atau tulisan bagaimana konsep dalam teorema Pythagoras digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan teorema Pythagoras.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian untuk menelusuri bagaimana pemahaman siswa dalam pemecahan masalah teorema Pythagoras berdasarkan tingkat kemampuan penalaran matematika yang dimiliki siswa sebagai gambaran sejauh mana kemampuan penalaran yang dimiliki siswa membentuk model pemahaman yang digunakan dalam proses penyelesaian suatu masalah teorema Pythagoras.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mengungkap profil pemahaman siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan penalaran matematika. Instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama dan instrumen pendukung berupa tes pemecahan masalah matematika, pedoman wawancara, tes kemampuan penalaran matematika..

Tempat Dan Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP IT Al-Fityan School Gowa yang terdiri dari tiga siswa dengan satu orang siswa memiliki kemampuan penalaran matematika tinggi, satu orang siswa dengan penalaran matematika sedang dan satu orang siswa dengan penalaran matematika rendah yang sebelumnya dijarang dengan tes kemampuan penalaran matematika pada 46 orang siswa.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan memberikan tes pemecahan masalah kepada setiap subjek kemudian hasil pekerjaan dari setiap subjek diverifikasi oleh peneliti melalui teknik wawancara. Sedangkan, data dianalisis dengan menggunakan analisis isi kualitatif (*qualitatif content analysis*) dengan pendekatan deduktif (Elo & Kyngas, 2007) dimana langkah-langkahnya digambarkan ke dalam bagan sebagai berikut : (1) Tahap persiapan (*Preparation phase*), dimulai dengan pengumpulan data kemudian memilih unit analisis. Unit analisis mengacu pada

berbagai macam objek studi misalnya orang, program, sebuah organisasi dan lainnya. Penulis lain telah menganggap unit analisis seperti wawancara atau buku harian di dalam kesatuan mereka (Graneheim & Lundman, 2003). Unit analisis dalam penelitian ini adalah siswa beserta dengan keseluruhan hasil tes dan transkrip wawancara. Langkah selanjutnya yaitu menyusun transkrip hasil wawancara dan berusaha untuk memahami data secara keseluruhan. (2) Tahap pengorganisasian (*Organising phase*), yaitu: (a) Mengembangkan matriks analisis (*Developing analysis matrice*) dengan menentukan unit makna yaitu konstelasi kata-kata atau pernyataan yang terkait dengan makna sentral yang sama dan unit makna kondensasi yaitu mengacu pada proses memperpendek sambil tetap mempertahankan inti. (b) Mengumpulkan data berdasarkan *content*. (c) Menentukan kategori dimana dalam penelitian ini, kategori merujuk pada komponen/ indikator dari masing-masing tahapan pada pemahaman siswa dari segi proses dalam pemecahan masalah matematika dan dianggap sama dengan sub tema. (d) Proses abstraksi. (3) Tahap pemaparan data yaitu dengan memaparkan dan membahas data. (4) Tahap penaksiran pata yaitu proses menaksirkan data dengan menganalisis data yang telah dipaparkan sebelumnya pada pada tahap pemaparan data. Hasil analisis ini menghasilkan sebuah profil.

HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini, subjek penelitian ditentukan berdasarkan kemampuan penalaran yang dimiliki siswa melalui tes kemampuan penalaran matematika kemudian mengkategorikannya ke dalam 3 kelompok yaitu siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah (SR), siswa dengan kemampuan penalaran matematika sedang (SR) dan siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi (ST). Selanjutnya, peneliti memberikan tes pemecahan masalah matematika terkait dengan masalah aplikasi teorema Pythagoras kepada subjek terpilih dan ditelusuri dengan wawancara untuk mengungkap pemahaman siswa dalam setiap tahapan pemecahan masalah yang diberikan. Contoh pengerjaan subjek dalam menyelesaikan tugas pemecahan masalah matematika:

Nomor 1
 Rk ... merupakan berbentuk \square Caramannya
 - panjang sisi a = $x + 4$ m
 - panjang sisi b = $3x + 12$ m
 - diagonal = $2x$ m
 - luas taman = 180 m²
 - biaya pembuatan pagar $\text{Rp } 45.000$

Dit: biaya seluruhnya = ??
 Jwb: $180 \text{ m}^2 = \frac{a \cdot b}{2}$
 $180 = \frac{(x+4)(3x+12)}{2}$
 $180 = \frac{3x^2 + 12x + 12x + 48}{2}$
 $180 = \frac{3x^2 + 24x + 48}{2}$
 $180 = 1,5x^2 + 12x + 24$
 $0 = 1,5x^2 + 12x + 24 - 180$
 $0 = 1,5x^2 + 12x - 156$
 $0 = 1,5x^2 + 12x - 156$
 $2x + 12 = 0$
 $2x = -12$
 $x = -6$

Erti: Kanan
 $x = 6$
 - panjang sisi a = 20 m
 - panjang sisi b = 24 m
 - diagonal = 10 m
 - luas taman = 240 m²
 - biaya seluruhnya = $\text{Rp } 525.000$

Jwb: biaya seluruhnya yg diperlukan
 $\text{Rp } 525.000$

Subjek Kemampuan Penalaran Tinggi (ST)

Dik: Sisi-sisi panjang sisi-sisi \$(x+2)m\$ dan \$(3x+2)m\$
 tinggi \$(2x)m\$
 L halaman = \$180 m^2\$
 Biaya = \$45.000/m\$
 dit = Banyaknya biaya yang diperlukan.

Jawab

$$180 = \frac{1}{2} (s_1 + s_2) \cdot t$$

$$180 = \frac{1}{2} (x+2 + 3x+2) \cdot 2x$$

$$= \frac{1}{2} (4x+4) \cdot 2x$$

$$= (4x+4) \cdot x$$

$$180 = 4x^2 + 4x$$

$$20 = 2x^2 + 4x$$

$$2x^2 + 4x - 20 = 0$$

$$x^2 + 2x - 10 = 0$$

$$(2x+15)(x-6)$$

$$2x = -15$$

$$x = -\frac{15}{2}$$

Jadi nilai untuk masing-masing sisi
 $s_1 = (3 \cdot 6 + 2) = 20$
 $s_2 = 10$
 $t = 12$

Gambar

$k = 10 + 20 + 15 + 15 = 56 m$
 $56 m \times 45.000 = 2.520.000$

Biaya pagar yang diperlukan adalah sebesar Rp. 2.520.000

$AC^2 = AB^2 + BC^2$
 $AC^2 = 5^2 + 12^2$
 $AC^2 = 25 + 144$
 $AC^2 = 169$
 $AC = \sqrt{169}$
 $AC = 13$

Subjek Kemampuan Penalaran Sedang (SS)

Dik: Trapezium sama kaki
 $P_1 = (x+4)m$
 $P_2 = (3x+2)m$
 $t = 2x$
 $L = 180 m^2$
 Biaya = Rp 45.000/m

Dit: biaya yang dibutuhkan?

Jawab: $L = \frac{P_1 + P_2 \cdot t}{2}$

$$= \frac{(x+4) + (3x+2) \cdot 2x}{2}$$

$$= \frac{(6+4) + (3 \cdot 6 + 2) \cdot 2 \cdot 6}{2}$$

$$= \frac{10 + 20 \cdot 12}{2}$$

$$= \frac{30 \cdot 12}{2}$$

$$= 180$$

$$x = 6$$

$b = \sqrt{12^2 + 5^2}$
 $= \sqrt{144 + 25}$
 $= \sqrt{169}$
 $= 13m$

$k = a + b + c + d$
 $= 20 + 13 + 10 + 13$
 $= 56$
 Biaya = 45.000×56
 $= 2.520.000$

Jadi, biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan pagar adalah Rp 2.520.000

Pembahasan

Pada bagian terdapat profil pemahaman siswa dalam pemecahan masalah matematika yang ditinjau dari kemampuan penalaran matematika. Pemahaman dalam penelitian ini yaitu jenis pemahaman menurut Richard Skemp yaitu pemahaman instrumental, pemahaman relasional dan pemahaman formal.

Untuk mengidentifikasi profil tersebut, peneliti berupaya untuk menginterpretasi, menganalisis, dan menafsirkan setiap data yang dikumpulkan guna mendapatkan data yang valid dan konsisten. Data valid dan konsisten inilah yang akan menggambarkan profil pemahaman subjek dalam tiap tahapan pemecahan masalah sekaligus menjadi kesimpulan inti dari penelitian ini.

Pada tahap memahami masalah, baik subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) melakukan prosedur yang sama yaitu mencoba memahami permasalahan dengan menggunakan kemampuan visual lewat membaca soal dan kemampuan spasial dengan mengilustrasikan masalah ke dalam bentuk gambar. Kemampuan mengilustrasikan atau mengkonversi informasi dalam masalah dari bahasa verbal ke dalam bentuk bahasa gambar menandakan bahwa subjek telah melakukan proses memahami masalah yang dihadapi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anderson (Ekafitria, 2012) yang mengungkapkan bahwa salah satu bagian dari pemahaman adalah proses *interpreting* (interpretasi) yang terjadi jika subjek mampu mengkonversi informasi dari satu representasi ke representasi yang lain. Interpretasi meliputi konversi kata-kata ke dalam kata-kata, gambar ke dalam kata-kata, dan sebagainya. Dalam tahap memahami masalah, subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) memiliki jenis pemahaman yang sama yaitu pemahaman formal yang ditandai dengan indikator mampu menuliskan kembali apa yang ditanyakan dan diketahui dari soal dengan menggunakan kalimat sendiri dan menggunakan simbol yang cocok disertai dengan alasan yang logis. Winkel (2004: 274) yang mengemukakan bahwa pemahaman mencakup kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Dengan demikian subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) dapat dikatakan memahami masalah yang diberikan karena dapat memberikan penjelasan dan meniru hal tersebut dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, ketiga subjek sama-sama menggunakan simbol yang cocok dan dapat memberikan alasan mengapa mereka menggunakan simbol tersebut. Barmby (2007) mengatakan bahwa salah satu tanda seorang subjek memahami sesuatu dapat dilihat dari kemampuan subjek tersebut menjelaskan sebuah operasi dengan menggunakan objek yang nyata, gambar atau simbol.

Pada tahap menyusun rencana, subjek mendesain langkah-langkah untuk menjawab permasalahan dengan mengaitkan antara fakta-fakta pada soal dengan pengetahuan dan pengalaman jangka panjang yang dimiliki oleh masing-masing subjek. Subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) subjek mendesaian langkah penyelesaian yang sama sesuai dengan aturan yang berlaku. Dalam mendesaian langkah penyelesaian ketiga subjek menghubungkan konsep-konsep yang saling terkait seperti menggunakan konsep luas trapesium untuk menentukan nilai x , konsep Pythagoras untuk menentukan tinggi trapesium dan konsep nilai unit dan keseluruhan dalam menentukan biaya pembuatan

keseluruhan pagar. Dengan melakukan kegiatan menghubungkan konsep-konsep yang saling terkait dalam langkah penyelesaian masalah yang dibuat, subjek dikatakan memiliki pemahaman dalam menyusun rencana. Hal ini sejalan dengan pendapat Piaget (Mousley, 2005) yang menggambarkan pemahaman sebagai kemampuan untuk memiliki beberapa hubungan dalam pikiran dan memungkinkan terjadinya abstraksi. Subjek dikatakan memahami sesuatu jika mampu menghubungkan ide-ide dalam pikiran dan memungkinkan untuk melakukan abstraksi pada langkah selanjutnya.

Subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST) ketika menyusun setiap langkah penyelesaian memiliki pemahaman relasional yang ditandai dengan kemampuan subjek mengaitkan konsep dan ide yang saling terkait untuk menjawab masalah dan dapat memberikan alasan mengapa memilih langkah tersebut. Misalnya saat menentukan nilai x dengan mengaitkan dengan konsep luas trapesium, subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST) menjelaskan menggunakan luas karena dalam rumus luas trapesium terdapat simbol dua sisi trapesium yang sejajar dan tinggi trapesium dan dalam soal sudah ada luas trapesium diketahui sehingga subjek melakukan strategi *work backwards* (kerja terbalik) dengan memasukkan nilai-nilai yang diketahui ke dalam persamaan luas trapesium dan mencari nilai x dengan menfaktorkan persamaan yang diperoleh setelah memasukan apa-apa yang diketahui kedalam rumus luas trapesium. Dengan demikian subjek tidak hanya melakukan prosedur menyelesaikan masalah sesuai dengan aturan yang sudah berlaku tetapi juga mengetahui alasan menggunakan aturan-aturan tersebut. Kesimpulan ini sesuai dengan pendapat Skemp (1976) yang mendefinisikan pemahaman relasional sebagai "*knowing what to do and why*", yang secara sederhana berarti mengetahui apa yang dilakukan dan mengapa melakukan itu. Berbeda dengan subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR), keduanya dalam menyusun rencana memiliki pemahaman instrumental yang ditandai dari kedua subjek mampu mengungkapkan dengan benar langkah-langkah yang tepat dan sesuai dengan aturan untuk menyelesaikan masalah tetapi tidak dapat memberikan penjelasan secara benar dan logis mengapa menggunakan aturan tersebut pada setiap langkah yang direncanakan. Kedua subjek tahu bahwa untuk mencari nilai x pada apa yang diketahui menggunakan rumus luas trapesium tetapi tidak mengetahui mengapa melakukan hal tersebut. Contoh lain saat menentukan panjang sisi miring trapesium, subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR), tahu bahwa aturan yang berlaku dengan menggunakan rumus Pythagoras tetapi tidak dapat menjelaskan mengapa menggunakan rumus tersebut. Keduanya hanya menghafal aturan yang berlaku yang mereka dapatkan dari pengalaman mengerjakan masalah yang menggunakan aturan dan prosedur yang sama. Hal ini menunjukkan kondisi yang sama dengan definisi pemahaman instrumental dari Skemp (1987) yaitu "*instrumental understanding is the ability to apply an appropriate remembered rule to the solution of a problem without knowing why the rule works.*", menggunakan aturan yang sesuai untuk menjawab suatu masalah tanpa tahu mengapa aturan itu berlaku.

Pada melaksanakan rencana, akan terlihat apakah proses perhitungan yang dilakukan untuk menjawab masalah sudah sesuai dengan ide yang direncanakan atau ada langkah baru yang tidak dijelaskan sebelumnya pada tahap menyusun rencana. Pada tahap menerapkan setiap langkah penyelesaian yang telah dibuat, subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) memiliki jenis pemahaman instrumental. Pemahaman instrumental ketiga subjek ditandai dengan menerapkan langkah-langkah penyelesaian sama dengan langkah yang disusun sebelumnya, melakukan prosedur perhitungan dengan benar, namun tidak mampu memberikan alasan mengapa mereka menggunakan prosedur tersebut. Misalnya saat subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST) dan subjek berkemampuan penalaran mengubah bentuk $2x^2 + 3x = 90$ menjadi $2x^2 + 3x - 90 = 0$, keduanya tidak mampu menjelaskan alasannya mengapa 90 ketika dipindah ruaskan menjadi -90. Begitu juga ketiga subjek dapat menggunakan rumus Pythagoras dengan benar pada saat menentukan sisi miring trapesium tetapi tidak mampu menjelaskan mengapa menggunakan langkah tersebut dan dari mana diperoleh rumus Pythagoras.

Khusus pada langkah menerapkan ide menentukan nilai x dengan menggunakan luas trapesium, subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) menerapkan ide tersebut berbeda dengan subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST) dan subjek berkemampuan penalaran sedang (SS). Subjek rendah (SR) tidak melakukan prosedur perhitungan sesuai dengan aturan yang seharusnya yaitu dengan mengubah persamaan rumus luas trapesium ke dalam bentuk umum persamaan kuadrat kemudian difaktorkan untuk memperoleh nilai x tetapi menggunakan strategi "*trial and error*" dengan mencoba mengganti nilai x dengan beberapa angka sampai mendapatkan hasil ruas kiri sama dengan ruas kanan. Dari hasil wawancara terungkap bahwa subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) tidak menguasai dengan baik konsep persamaan kuadrat dan pemfaktoran sehingga tidak bisa menerapkan dalam langkah penyelesaian di atas. Selain dalam langkah menentukan nilai x , subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) melaksanakan rencana yang sama sesuai dengan ide yang disusun sebelumnya namun tidak mampu memberikan alasan mengapa melakukan langkah tersebut dan mengapa menggunakan prosedur dalam penyelesaian setiap langkah.

Pada tahap memeriksa kembali, dilakukan proses pengecekan ulang terhadap proses penyelesaian masalah mulai dari langkah pertama sampai langkah terakhir apakah sudah benar dalam menjawab masalah. Juga dilakukan pengecekan apakah langkah penyelesaian yang dilakukan sudah sesuai atau tidak dengan apa yang direncanakan pada tahap menyusun rencana. Dalam tahap ini juga dibuktikan kebenaran hasil yang diperoleh dengan memeriksa apakah ada cara lain yang dapat dilakukan untuk membuktikan hasil yang diperoleh sudah benar. Pada tahap ini, dari hasil kesimpulan data diperoleh bahwa subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST), subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dan subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) memiliki pemahaman instrumental yang ditandai dengan ketiga subjek melakukan proses memeriksa

ulang hasil yang diperoleh dengan mengecek apakah langkah penyelesaian yang dilakukan sudah sesuai dengan rencana yang dibuat dan melakukan perhitungan ulang terhadap proses perhitungan di dalamnya tanpa mampu memberikan alasan mengapa melakukan proses tersebut. Secara umum ketiga subjek tidak memberikan penjelasan bagaimana mereka membuktikan bahwa setiap hasil perhitungan yang dilakukan itu sudah benar. Misalnya, ketiga subjek tidak dapat memberikan jawaban dan penjelasan yang logis mengapa mereka merasa yakin bahwa nilai x yang diperoleh sudah benar. Karena saat melakukan prosedur perhitungan pada setiap langkah subjek hanya menghafalkan aturan yang digunakan tanpa mengetahui mengapa menggunakan aturan tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

(1) Pemahaman Subjek Berkemampuan Penalaran Tinggi (ST)

a) Tahap Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, pemahaman formal subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST) yaitu menggunakan kemampuan visualnya dengan membaca soal hanya satu kali, dalam proses memahami masalah menghubungkan antara informasi pada soal dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Subjek menuliskan semua apa yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan kalimat sendiri dan menggunakan simbol dengan benar dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan serta membuat gambar yang sesuai dengan yang diketahui disertai dengan penjelasan-penjelasan yang logis.

b) Tahap Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, pemahaman relasional subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST); menyusun rencana penyelesaian berdasarkan aturan yang sudah ada dan mengetahui bagaimana dan mengapa aturan itu digunakan yakni dengan mencari nilai x dengan menggunakan rumus luas trapesium untuk menentukan ukuran trapesium sebenarnya, menentukan ukuran sisi miring trapesium dengan rumus Pythagoras dilanjutkan dengan menggunakan keliling dalam menentukan biaya pembuatan keseluruhan pagar dan menyebutkan rumus-rumus yang akan digunakan dengan bahasa verbal.

c) Tahap Melaksanakan Rencana

Pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST) dalam tahap melaksanakan rencana yaitu melaksanakan rencana sesuai pada langkah menyusun rencana, menjelaskan setiap langkah yang sudah dikerjakan dan tidak menjelaskan dengan tepat istilah “pindah ruas” serta tidak memberikan penjelasan asal rumus Pythagoras yang digunakan.

d) Tahap Memeriksa Kembali

Pada tahap memeriksa kembali, pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran tinggi (ST); melakukan perhitungan ulang dan pengecekan terhadap langkah-langkah yang dilakukan tanpa memberikan alasan bagaimana membuktikan kebenaran hasil yang sudah diperoleh.

(2) Pemahaman Subjek Berkemampuan Penalaran Sedang (SS)

a) Tahap Memahami Masalah

Pemahaman formal subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dalam tahap memahami masalah; mencoba memahami masalah dengan membaca soal sampai dua kali, menghubungkan antara informasi pada soal dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Subjek sedang dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan kalimat sendiri menggunakan simbol yang sesuai dan disertai dengan penjelasan yang logis. Sedangkan untuk memudahkan memahami masalah, subjek sedang membuat gambar sesuai dengan apa yang diketahui dan disertai dengan penjelasan-penjelasan yang logis.

b) Tahap Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran sedang (SS); menyusun rencana berdasarkan aturan yang sudah ada yakni dengan mencari nilai x dengan menggunakan rumus luas trapesium untuk menentukan ukuran trapesium sebenarnya, menentukan ukuran sisi miring trapesium dengan rumus Pythagoras dilanjutkan dengan menggunakan keliling dalam menentukan biaya pembuatan keseluruhan pagar, mengetahui bagaimana aturan itu berlaku tetapi tidak menjelaskan alasan menggunakan aturan tersebut. Menggunakan luas trapesium dalam menantukan nilai x tapi tidak memberikan alasan mengapa melakukan aturan itu. Subjek tinggi hanya menghafal aturan yang digunakan yang diperoleh dari pengalaman mengerjakan permasalahan yang serupa sebelumnya.

c) Tahap Melaksanakan Rencana

Pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) dalam tahap melaksanakan rencana; melaksanakan rencana sesuai pada tahap menyusun rencana, menjelaskan setiap langkah yang dilakukan, menjelaskan secara verbal asal rumus luas trapesium tanpa bisa dibuktikan secara matematis dan tidak memberikan alasan yang tepat bagaimana aturan “pindah ruas” pada penjumlahan yang diterapkan dalam penyelesaian, menggunakan dengan benar perhitungan rumus Pythagoras dalam menentukan panjang sisi miring trapesium tanpa disertai penjelasan asal rumus Pythagoras.

d) Tahap Memeriksa Kembali

Pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran sedang (SS) pada tahap memeriksa kembali; memeriksa ulang hasil perhitungan mulai dari langkah pertama sampai langkah terakhir dan merasa yakin jawaban yang diperoleh sudah benar tanpa bisa menjelaskan dan membuktikan alasan mengapa jawaban yang diperoleh sudah benar.

(3) Pemahaman Subjek Berkemampuan Penalaran Rendah (SR)

a) Tahap Memahami Masalah

Pemahaman formal subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) dalam tahap memahami masalah; engan membaca soal dua kali, menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan kalimat sendiri dan

menggunakan simbol yang sesuai disertai dengan penjelasan serta membuat gambar sesuai dengan apa yang diketahui dan disertai dengan penjelasan-penjelasan yang logis.

b) Tahap Menyusun Rencana

Pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) pada tahap menyusun rencana ditandai dengan menyusun rencana penyelesaian sesuai dengan aturan yang sudah ada yakni menggunakan luas trapesium untuk menentukan ukuran trapesium sebenarnya, menentukan panjang sisi miring trapesium dengan menggunakan rumus Pythagoras, menentukan keliling trapesium untuk mencari biaya pembuatan seluruh pagar namun tidak memberikan penjelasan yang tepat alasan mengapa menggunakan setiap aturan tersebut.

c) Tahap Melaksanakan Rencana

Pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) dalam melaksanakan rencana penyelesaian sesuai pada tahap menyusun rencana, namun saat menentukan nilai x dengan menggunakan luas trapesium tidak melakukan prosedur perhitungan seperti aturan yang seharusnya yaitu dengan memfaktorkan persamaan yang diperoleh melainkan dengan mencoba satu persatu nilai kedalam persamaan dan memilih yang memenuhi persamaan tersebut, tidak dapat memberikan penjelasan bagaimana aturan yang berlaku pada setiap langkah penyelesaian yang dilakukan, tidak menjelaskan asal rumus Pythagoras yang digunakan.

d) Tahap Memeriksa Kembali

Pemahaman instrumental subjek berkemampuan penalaran rendah (SR) ketika memeriksa kembali ialah menghitung ulang hasil akhir yang diperoleh. Subjek merasa yakin dengan jawaban yang sudah diperoleh tanpa bisa memberikan alasan membuktikan kebenaran hasil yang diperoleh. Subjek rendah (SR) hanya mengecek ulang perhitungan yang dilakukan tanpa bisa memberikan penjelasan mengapa hasil yang diperoleh seperti itu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekafitria, Erni. 2012. *Analisis Pemahaman Mahasiswa Terhadap Konsep Limit Di Satu Titik*. Tesis Tidak Diterbitkan. Makassar: Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar.
- Elo, S dan Helvi Kyngas. 2007. *The Qualitative Content Analysis Process*. Journal Of Advanced Nursing, 62(1), 107-115.
- Graneheim, U.H. dan B. Lundman. 2003. Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse Education Today*. 24, 105–112
- Marpiyanti, 2012. *Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Penalaran Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri Topoyo*. Tesis Tidak Diterbitkan. Makassar : Program Pascasarjana UNM

- Mulyana, Endang. 2009. *Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Knisley Terhadap Peningkatan Pemahaman Dan Disposisi Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Disertasi. Tidak Diterbitkan. Jakarta : Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Jakarta.
- Skemp, R. 1987. *The Psychology of Learning Mathematics*. Expanded American Edition. New Jersey: Lawrence Elbaum Associates. Publishers.
- Skemp, R. 1976. *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. <http://www.blog.republicofmath.com/archives/654>. Diakses, 18 November 2011.
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.
- Utomo, Dwi Priyo. Pengetahuan Konseptual dan Prosedural dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Winkel, W. S. 2004. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi