PROSES PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA PADA MATERI POKOK DIMENSI TIGA DI SMA NEGERI 5 KEDIRI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Pada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Nusantara PGRI Kediri

OLEH :

ANISATUL HIDAYATI
NPM: 11.1.01.05.0020

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (FKIP)
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2016

Skripsi oleh:

ANISATUL HIDAYATI
NPM: 11.1.01.05.0020

Judul:

PROSES PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA PADA MATERI POKOK DIMENSI TIGA DI SMA NEGERI 5 KEDIRI

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP UNP Kediri

Tanggal: .....

Pembimbing I	Pembimbing II
Drs. Suryo Widodo, M.Pd	Ika Santia, M.Pd
NIDN. 00-0202-6403	NIDN. 07-0201-8801

Skripsi oleh:

ANISATUL HIDAYATI
NPM: 11.1.01.05.0020

Judul:

PROSES PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA PADA MATERI POKOK DIMENSI TIGA DI SMA NEGERI 5 KEDIRI

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNP Kediri
Pada tanggal: 6 Januari 2016

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:		Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Suryo Widodo, M.Pd	
2. Penguji I	: Aan Nurfahdianto, M.Pd	
3. Penguji II	: Feny Rita Fiantika, M.Pd	

Mengetahui,
Dekan FKIP

Dr. Hj. Sri Panca Setyawati, M.Pd
NIDN. 0716046202

PROSES PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA PADA MATERI POKOK DIMENSI TIGA DI SMA NEGERI 5 KEDIRI

ANISATUL HIDAYATI
11.1.01.05.0020

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan – Program Studi PendidikMatematika
anisa_hidayati1@yahoo.co.id
Dr. Suryo Widodo, M.Pd dan Ika Santia, M.Pd
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penalaran peserta didik sangat penting untuk dipelajari dan dikembangkan. Penalaran merupakan salah satu standar yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika. Kemampuan bernalar tidak hanya dibutuhkan ketika mempelajari matematika maupun mata pelajaran lainnya, namun sangat dibutuhkan juga ketika memecahkan masalah dalam kehidupan. Oleh karena itu peneliti meneliti tentang proses penalaran matematis siswa berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi dalam memecahkan masalah matematika pada materi pokok dimensi tiga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dengan kemampuan matematika rendah melakukan proses penalaran untuk memecahkan masalah adalah dengan cara:(1) memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan membaca berulang dan menggambar bangun kemudian meletakkan titik, (2) membuat satu rencana pemecahan yang diawali dengan menggambar bangun dan meletakkan sudut, (3) menghitung panjang garis yang akan digunakan untuk menentukan nilai sinus, kosinus atau tangen sudut menggunakan gambar segitiga dan rumus pythagoras tetapi melakukan kesalahan operasi hitung, (4) memeriksa kembali pemecahan yang dilakukan dengan cara menghitung kembali setiap operasi hitung yang dilakukan. Subjek dengan kemampuan matematika sedang melakukan proses penalaran untuk memecahkan masalah adalah dengan cara: (1) memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan membaca berulang dan menggambar bangun kemudian meletakkan titik, (2) membuat beberapa rencana yang diawali dengan menggambar bangun, (3) menghitung panjang garis yang berhubungan dengan sudut yang akan dicari nilainya menggunakan gambar segitiga dan rumus phyhtagoras, tidak melakukan kesalahan operasi hitung dan tidak menemukan jawaban akhir menggunakan rencana pemecahan yang berbeda, (4) memeriksa kembali pemecahan dengan cara mencoba mengerjakan ulang. Sedangkan subjek dengan kemampuan matematika tinggi melakukan proses penalaran untuk memecahkan masalah adalah dengan cara: (1) memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan membaca berulang dan menuliskan titik-titik bangun baru menarik garis sampai membentuk bangun, (2) membuat beberapa rencana yang diawali dengan menggambar bangun dan meletakkan sudut, (3) menghitung panjang garis yang berhubungan dengan sudut yang akan dicari nilainya menggunakan gambar segitiga dan rumus phythagoras, tidak melakukan kesalahan operasi hitung dan menemukan jawaban akhir menggunakan rencana pemecahan yang berbeda, (4) memeriksa kembali pemecahan dengan cara meneliti dan menghitung kembali operasi hitung yang dilakukan.

Kata Kunci: penalaran matematis, pemecahan masalah, materi dimensi tiga.

I. LATAR BELAKANG

Matematika adalah ilmu yang berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan dan tidak dapat terlepas dari kehidupan. Karena pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari, matematika dijadikan salah satu pelajaran wajib pada setiap jenjang pendidikan di sekolah. Standar matematika sekolah meliputi standar isi atau materi (*mathematical content*) dan standar proses (*mathematical processes*) (Fadjar Shadiq, 2009: 2). Standar proses terdiri atas pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), dan komunikasi (*communication*).

Selain termuat dalam standar proses, penalaran juga termuat dalam tujuan mata pelajaran matematika yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan: (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, (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Standar Isi Permendiknas No.22 Tahun 2006).

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, terlihat bahwa kemampuan penalaran merupakan salah satu dari kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik. Hal itu karena penalaran merupakan salah satu standar yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika dan menjadi salah satu tujuan dari pembelajaran matematika serta sangat dibutuhkan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Depdiknas menyatakan bahwa materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran

dan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika (Fadjar Shadiq, 2004: 3).

Shadiq (2007: 3) menyatakan definisi penalaran menurut Copi yaitu penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang disebut premis. Menurut Suriasumantri (2010 : 42) penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik sesuatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Berdasarkan uraian dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui sebelumnya menggunakan cara logis.

Untuk penalaran matematis, Widjaja (2010: 5) mengemukakan pengertian penalaran matematis yang disampaikan oleh Ball, Lewis & Thamel, yang dapat diartikan bahwa penalaran matematika atau penalaran matematis adalah fondasi untuk menkonstruk pengetahuan matematika. Azmi (2013: 11) memaparkan pernyataan yang disampaikan oleh Brodie yaitu *"Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics."*. Selanjutnya pernyataan itu dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran tentang objek matematika. Menurut Wardhani (2008: 12) ada dua cara untuk menarik kesimpulan yaitu secara induktif dan deduktif, yang selanjutnya dikenal istilah penalaran induktif dan penalaran deduktif. Berdasarkan beberapa uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis adalah suatu kegiatan, suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui sebelumnya menggunakan cara logis baik penalaran deduktif maupun induktif.

Mengenai masalah matematika, Wardhani (2010: 15) menyatakan dua hal terkait masalah. Pertama, suatu pertanyaan akan menjadi masalah jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan dengan suatu prosedur yang sudah diketahui oleh penjawab pertanyaan. Kedua, suatu masalah bagi

siswa A belum tentu menjadi masalah bagi siswa B jika siswa B sudah mengetahui prosedur untuk menyelesaikannya. Menurut Wardhani (2010: 27), masalah matematika dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu masalah rutin dan masalah nonrutin. Dalam penelitian ini masalah matematika yang digunakan adalah masalah rutin tentang materi dimensi tiga.

Dalam memecahkan masalah terdapat beberapa fase atau tahap. Tahap penyelesaian masalah yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tahap pemecahan masalah menurut G Polya. Pemilihan tahap pemecahan masalah menurut G Polya karena tahap-tahap pemecahan masalah yang dikemukakan oleh G Polya sederhana, aktifitas pada setiap tahapnya jelas, dan memungkinkan siswa memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang telah dimiliki untuk memecahkan masalah.

Indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis sesuai dengan penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor antara lain jika siswa mampu: (1) mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi matematika, (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan suatu argumen, (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Wardhani, 2008: 14). Sedangkan indikator penalaran matematis siswa yang diuraikan oleh Sulistiawati (2014: 207) sebagai berikut: (1) memperkirakan jawaban dan proses solusi, (2) menganalisis pernyataan pernyataan dan memberikan penjelasan/alasan yang dapat mendukung atau bertolak belakang, (3) mempertimbangkan validitas dari argumen yang menggunakan berpikir deduktif atau induktif, (4) menggunakan data yang mendukung untuk menjelaskan mengapa cara yang digunakan serta jawaban adalah benar; dan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.

Indikator penalaran matematis dalam memecahkan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (1) mengetahui pernyataan-pernyataan dan memberikan penjelasan/alasan yang dapat

mendukung, (2) memperkirakan jawaban dan proses solusi, (3) ada pola/cara dan hubungan untuk menarik kesimpulan. Dari indikator penalaran tersebut, kemudian diuraikan menurut tahap-tahap dalam pemecahan masalah yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2 Indikator Penalaran Matematis dalam Memecahkan Masalah Matematika

Tahap Pemecahan Masalah	Indikator Penalaran
Memahami Masalah	1. Siswa dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal setelah membaca soal. 2. Siswa dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. 3. Siswa dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data dan memberikan penjelasan/alasan yang dapat mendukung data yang dijabarkan.
Membuat Rencana	1. Siswa dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi. 2. Siswa dapat menggunakan pola/cara dan hubungan untuk menganalisis situasi yang dihadapi.
Melaksanakan Rencana	1. Siswa dapat menyusun dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan. 2. Siswa dapat menggunakan data yang mendukung dan mengoperasikannya untuk mencari solusi permasalahan.
Memeriksa Kembali	1. Mengecek kembali hasil jawaban yang telah didapatkan serta penyelesaian yang telah dilakukan. 2. Dapat menarik kesimpulan yang valid.

II. METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif yaitu penelitian yang menggunakan data kualitatif kemudian mendeskripsikan data tersebut untuk menghasilkan gambaran yang jelas dan terperinci tentang proses penalaran matematika siswa dalam memecahkan masalah matematika. Sedangkan jenis penelitiannya adalah deskriptif kualitatif.

Penentuan Subjek

Subyek dalam penelitian ini adalah 3 siswa dari Kelas X SMA Negeri 5 Kediri semester genap tahun ajaran 2014/2015 yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan matematika yaitu kemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi. Pengambilan subyek penelitian dengan melihat hasil tes matematika umum dan atas pertimbangan guru. Hal ini dilakukan karena guru lebih mengetahui

sikap serta kemampuan komunikasi siswa secara lisan, sehingga ketika diadakan wawancara siswa mampu mengemukakan pendapatnya. Subjek diberikan tes kemampuan matematika umum, kemudian berdasarkan hasil tes tersebut dan pertimbangan guru dipilih masing-masing satu subjek berdsarkan tingkat kemampuan matematika yaitu subjek dengan kemampuan matematika rendah (SR), subjek dengan kemampuan matematika sedang (SS), dan subjek dengan kemampuan matematika tinggi (ST).

Penyusunan Instrumen Penelitian

Ada dua jenis instrumen dalam penelitian ini yaitu instrumen utama dan instrumen bantu. Instrumen utama yaitu peneliti sendiri, dan instrumen bantu yang berupa soal tes kemampuan matematika umum dan penalaran matematis, pedoman wawancara dan dokumentasi. Instrumen yang berupa tes penalaran disusun kemudian atas persetujuan dosen pembimbing dilakukan validasi. Validasi dilakukan oleh dua orang dosen program studi Pendidikan Matematika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan adalah model alir yang dikemukakan oleh Miles & Huberman (Sugiyono, 2012) yang meliputi kegiatan mereduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Dalam penarikan kesimpulan, kesimpulan akan kredibel jika didukung oleh data-data yang kredibel. Pada penelitian ini, untuk menguji kredibilitas data atau keabsahan data digunakan triangulasi yaitu triangulasi waktu. Subjek diberikan beberapa kali tes penalaran matematis dan wawancara dalam kurun waktu yang berbeda.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap antara lain (1) tahap persiapan yang meliputi kegiatan penyusunan proposal, penyusunan instrumen penelitian dan validasi, dan melakukan permohonan izin penelitian kepada sekolah. (2) tahap pelaksanaan yang meliputi pemberian soal tes matematika umum dan pemberian soal tes penalarn beserta wawancara pada subjek penelitian. (3) tahap analisis data yang meliputi kegiatan menganalisis data yeng diperoleh dan penyusunan laporan hasil penelitian.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Adapun hasil penelitian tentang proses penalaran matematis subjek

dalam memecahkan masalah pada setiap tahap pemecahan masalah sebagai berikut:

1. **Subjek dengan Kemampuan Matematika Rendah (SR)**
   a. Tahap Memahami Masalah

      SR memahami masalah dengan cara membaca soal dan dapat menjelaskan masalah yang dihadapi. Jika masih belum bisa memahami masalah, SR akan membaca dan meneliti soal lagi sampai benar-benar memahami masalah. SR dapat menyebutkan apa saja yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal secara lisan dan menuliskannya pada lembar jawabannya serta dapat memberikan penjelasan dan alasan mengapa bisa menetapkan sesuatu sebagai yang diketahui dan ditanyakan yaitu dengan melihat soal karena menurutnya apa yang diketahui dan ditanyakan telah tertulis dengan jelas pada soal.

      Proses penalaran SR pada tahap memahami masalah terlihat saat SR dapat menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis dan mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan berasal dari pernyataan dalam soal karena menurutnya apa yang diketahui dan ditanyakan telah tertulis dengan jelas pada soal. Berdasarkan uraian dapat diketahui bahwa pada tahap memahami masalah subjek telah melakukan penalaran, sesuai dengan definisi penalaran yang disampaikan oleh Shadiq (2007: 3) bahwa penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang disebut premis. Terbukti dari siswa dapat menyimpulkan rumusan masalah berdasarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Dalam hal ini premis yang dimaksud adalah pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam soal yaitu yang diketahui dan ditanyakan.

   b. Tahap Membuat Rencana Pemecahan Masalah

SR dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi yaitu dapat merencanakan langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah yang diawali dengan menggambar kubus dengan tujuan agar dapat mengetahui letak sudut yang akan dicari nilainya dengan jelas sehingga dapat menentukan garis-garis yang benar untuk menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut tetapi tidak mempunyai rencana lain yang berbeda dengan rencana sebelumnya yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah jika rencana pemecahan dengan yang dibuat belum dapat memecahkan masalah. Pada tahap ini SR hanya terlihat bernalar untuk menyusun rencana yang berupa langkah-langkah pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki dengan satu rencana pemecahan saja. SR tidak mempunyai rencana pemecahan lain yang berbeda yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada tahap merencanakan subjek tidak dapat bernalar dengan baik karena tidak mempunyai rencana lain untuk memecahkan masalah sehingga belum memenuhi indikator penalaran matematis yaitu dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi (Sulistiawati, 2014: 207).

c. Tahap Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

SR dapat menyusun dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan diantaranya dapat menyusun langkah pemecahan yang telah direncanakan pada tahap membuat rencana yaitu menggambar kubus, kemudian menentukan letak titik-titik yang diketahui dan sudut yang akan dicari nilai sinus, kosinus, atau tangennya pada kubus, kemudian melakukan operasi hitung untuk menentukan panjang garis-garis yang digunakan untuk menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut dan menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut serta dapat menjelaskan secara lisan maupun tertulis langkah-langkahnya tersebut. SR tidak melakukan kesalahan dalam menempatkan

sudut yang kan dicari nilai sinus, kosinus, atau tangennya pada kubus tetapi melakukan kesalahan operasi hitung pada beberapa operasi hitung yang dilakukan.

Dapat diketahui bahwa SR hanya bernalar saat meletakkan titik-titik dan sudut yang akan dicari nilai sinus, kosinus, atau tangennya pada kubus dan saat memilih garis mana saja yang harus ditentukan panjangnya untuk dapat menentukan nilai nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut berdasarkan gambar yang telah dibuat sebelumnya. Tetapi SR tidak dapat bernalar saat melakukan operasi hitung terbukti dengan kesalahan pada beberapa operasi hitung yang dilakukan. Hal ini berarti subjek belum menunjukkan penalaran karena belum sesuai dengan salah satu indikator yang disampaikan oleh Sulistiawati (2014: 207) yaitu menggunakan data yang mendukung untuk menjelaskan mengapa cara yang digunakan serta jawaban adalah benar karena tidak mampu melakukan operasi hitung dengan benar menggunakan bilangan-bilangan yang telah ditentukan.

d. Tahap Memeriksa Kembali Pemecahan Masalah

SR mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang telah dilakukan dan telah memeriksa kembali jawaban dari masalah yang telah diselesaikan yaitu dengan cara menghitung kembali operasi-operasi hitung mulai awal hingga akhir pemecahan terbukti dengan adanya bekas hapusan pada lembar jawaban SR. Terlihat SR bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut berdasarkan jawaban yang diperoleh dan memeriksa kembali apakah jawaban yang diperoleh sudah benar. Hal ini juga sesuai dengan indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang disampaikan oleh Wardhani (2008: 14) yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen.

2. **Subjek dengan Kemampuan Matematika Sedang (SS)**

a. Tahap Memahami Masalah

SS dapat memahami masalah yaitu dengan cara membaca soal dan dapat menjelaskan masalah yang dihadapi. Jika belum dapat memahami masalah dalam soal yang diberikan cara yang digunakan adalah mengulang membaca dan mencoba memahami masalah kembali SS. dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara lisan maupun tertulis pada lembar jawaban serta dapat menjelaskan bagaimana bisa menetapkan yang diketahui dan ditanyakan.

Proses penalaran SS pada tahap memahami masalah terlihat saat SS dapat menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis dan mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan diperoleh dengan membaca soal, yang artinya apa saja yang ditetapkan SS sebagai yang diketahui dan ditanyakan berasal dari pernyataan-pernyataan dalam soal. Berdasarkan uraian dapat diketahui bahwa subjek bernalar dalam merumuskan masalah yang dihadapi berdasarkan pernyataan-pernyataan yang ada dalam soal yang disebutkan sebagai yang diketahui dan ditanyakan dan mampu menjelaskan alasan mengapa bisa menetapkan sesuatu sebagai yang diketahui dan ditanyakan. Hal tersebut sesuai dengan indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang disampaikan oleh Wardhani (2008: 14). Karena subjek dapat mengajukan dugaan berupa rumusan masalah yang dihadapi dan harus diselesaikan serta dapat memberikan bukti atau alasan terhadap kebenaran solusi karena dapat menjelaskan bagaimana bisa menetapkan hal-hal sebagai yang diketahui dan ditanyakan.

b. Tahap Membuat Rencana Pemecahan Masalah

SS dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi dengan baik yaitu dapat menyusun langkah-langkah pemecahan yang diawali dengan menggambar dengan alasan bahwa dengan menggambar akan dapat memperjelas posisi titik-titik kubus dan sudut yang akan dicari nilainya dan sebagai solusi jika

rencana tersebut belum dapat digunakan untuk memecahkan masalah SS mempunyai rencana lain yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah serta dapat menjelaskan rencana lain tersebut. Terlihat SS bernalar dalam menyusun rencana pemecahan yaitu memilih langkah yang tepat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Jadi pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, subjek dapat bernalar dengan baik sesuai dengan indikator penalaran matematis yang disampaikan oleh Sulistiawati (2014: 207) diantaranya dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan beberapa rencana dan dapat memberikan penjelasan yang dapat mendukung karena dapat menjelaskan rencana yang dibuat.

c. Tahap Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

SS menggambar kubus, kemudian menuliskan panjang rusuk kubus, menentukan letak titik-titik kubus, dan sudut yang diketahui pada kubus, menggambar segitiga pada kubus dengan menghubungkan titik atau garis yang sesuai, kemudian melakukan operasi hitung untuk menentukan panjang garis-garis yang digunakan untuk menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut dan menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut serta dapat memberikan penjelasan atau alasan dari setiap langkah yang dilakukan. Terlihat bahwa SS tidak melakukan kesalahan dalam menempatkan sudut dan melakukan operasi hitung tetapi tidak menemukan jawaban saat memecahkan masalah menggunakan rencana lain yang telah dijelaskan pada tahap membuat rencana. Sehingga dapat simpulkan bahwa pada tahap melaksanakan rencana pemecahan subjek tidak dapat bernalar dengan baik karena tidak memenuhi indikator penalaran matematis yaitu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi sesuai yang disampaikan oleh Wardhani (2008: 14). Terbukti subjek tidak

dapat memperoleh jawaban akhir saat memecahkan masalah menggunakan rencana pemecahan lain.

d. Tahap Memeriksa Kembali Pemecahan Masalah

SS mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan dan telah memeriksa kembali pemecahan masalah dengan cara mencoba mengerjakan ulang sehingga meyakini bahwa jawaban yang ditemukan adalah jawaban yang benar. Terlihat SS bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut dan memeriksa kembali solusi masalah atau jawaban yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang disampaikan oleh Wardhani (2008: 14) yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen yaitu dengan cara mencoba mengerjakan ulang yang dibuktikan dengan adanya bekas hapusan pada lembar jawaban.

3. **Subjek dengan Kemampuan Matematika Tinggi (ST)**

a. Tahap Memahami Masalah

ST dapat memahami masalah yang dalam soal dengan cara membaca soal yang diberikan dan akan mengulang membaca sampai benar-benar memahami masalah yang ada dalam soal jika belum dapat memahami. ST dapat menjelaskan masalah yang ditemukannya dan dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan baik secara lisan maupun tertulis tetapi dengan menggambar kubus terlebih dahulu. dapat dketahui bahwa ST bernalar saat harus menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis dan mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan diperoleh dari soal karena menurutnya apa yang diketahui dan ditanyakan telah tertulis pada soal. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yang disampaikan oleh Wardhani (2008: 14) yaitu dapat memberikan bukti atau alasan terhadap kebenaran solusi karena

dapat menjelaskan bagaimana bisa menetapkan hal-hal sebagai yang diketahui dan ditanyakan.

b. Tahap Membuat Rencana Pemecahan Masalah

ST dapat memperkirakan proses solusi dengan baik yaitu dapat membuat rencana berupa susunan langkah-langkah pemecahan yang diawali dengan menggambar kubus agar mengetahui letak sudut yang akan dicari nilai sinus, kosinus, atau tangennya pada kubus. Jika rencana yang dibuat sebelumnya tidak dapat memecahkan masalah, ST akan menggunakan rencana pemecahan lain dan mampu menjelaskan rencana lain tersebut. Terlihat ST bernalar dalam menyusun rencana pemecahan yaitu memilih langkah-langkah yang tepat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Jadi pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, subjek dapat bernalar dalam membuat rencana pemecahan masalah sesuai dengan indikator penalaran matematis yang disampaikan oleh Sulistiawati (2014: 207) diantaranya dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan beberapa rencana dan dapat memberikan penjelasan yang dapat mendukung yaitu dapat menjelaskan rencana yang dibuat.

c. Tahap Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

ST menggambar kubus, lalu meletakkan sudut yang dicari nilai sinus, kosinus, atau tangennya pada kubus, kemudian melakukan operasi hitung untuk menentukan panjang garis-garis yang digunakan untuk menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut dengan bantuan gambar segitiga menggunakan rumus pythagoras dan menentukan nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut serta mampu memberi penjelasan atau alasan untuk setiap langkah yang dilakukan tersebut secara lisan dan tertulis. Dapat diketahui bahwa ST tidak melakukan kesalahan dalam menempatkan sudut pada kubus dan melakukan operasi hitung serta mampu memecahkan masalah menggunakan rencana pemecahan lain yang telah dijelaskan pada

tahap membuat rencana hingga menemukan jawaban yang tepat. Dapat diketahui ST bernalar saat meletakkan sudut yang akan dicari nilai sinus, kosinus, atau tangennya pada kubus. Penalaran yang dilakukan juga terlihat saat memilih garis mana saja yang harus ditentukan panjangnya untuk dapat menentukan nilai nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut berdasarkan gambar kubus dan segitiga yang telah dibuat sebelumnya. Jadi subjek telah bernalar sesuai dengan indikator penalaran matematis yang disampaikan oleh Sulistiawati (2014: 207) diantaranya dapat mengajukan dugaan berupa solusi atau jawaban, dapat melakukan manipulasi matematika yaitu menuliskan pernyataan-pernyataan dalam soal menjadi kalimat matematika dan mampu mengoperasikan dengan benar, dapat menyusun bukti pemecahan yang dilakukan dan memberikan penjelasan, dan dapat menarik kesimpulan.

d. Tahap Memeriksa Kembali Pemecahan Masalah

ST dapat mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang pertama dan pemecahan masalah dengan cara yang berbeda. Jawaban akhir dari kedua pemecahan tersebut adalah sama. ST memeriksa kembali pemecahan masalah yang telah dibuat dengan cara meneliti dan menghitung kembali operasi-operasi hitung yang dilakukan mulai dari awal pemecahan hingga akhir. Dapat diketahui ST bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai sinus, kosinus, atau tangen sudut dan saat memeriksa kembali jawaban akhir yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan penalaran yang disampaikan oleh Wardhani (2008: 14) yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen yang terbukti dari adanya bekas hapusan pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil penelitian subjek dengan kemampuan matematika rendah melakukan proses penalaran untuk memecahkan masalah adalah dengan cara:(1) memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan

membaca berulang dan menggambar bangun kemudian meletakkan titik, (2) membuat satu rencana pemecahan yang diwali dengan menggambar bangun dan meletakkan sudut, (3) menghitung panjang garis-garis yang akan digunakan untuk menentukan nilai sinus, kosinus atau tangen sudut menggunakan gambar segitiga dan rumus pitagoras tetapi melakukan kesalahan operasi hitung, (4) memeriksa kembali pemecahan yang dilakukan dengan cara menghitung kembali setiap operasi hitung yang dilakukan. Subjek dengan kemampuan matematika sedang melakukan proses penalaran untuk memecahkan masalah adalah dengan cara: (1) memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan membaca berulang dan menggambar bangun kemudian meletakkan titik, (2) membuat beberapa rencana yang diwali dengan menggambar bangun, meletakkan panjang rusuk dan sudut, (3) menghitung panjang garis-garis yang berhubungan dengan sudut yang akan dicari nilainya menggunakan gambar segitiga dan rumus pitagoras, tidak melakukan kesalahan operasi hitung tetapi tidak menemukan jawaban akhir menggunakan rencana pemecahan yang berbeda, (4) memeriksa kembali pemecahan dengan cara mencoba mengerjakan ulang. Sedangkan subjek dengan kemampuan matematika tinggi melakukan proses penalaran untuk memecahkan masalah adalah dengan cara: (1) memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan membaca berulang dan menuliskan titik-titik bangun baru menarik garis sampai membentuk bangun, (2) membuat beberapa rencana yang diwali dengan menggambar bangun dan meletakkan sudut, (3) menghitung panjang garis yang berhubungan dengan sudut yang akan dicari nilainya menggunakan gambar segitiga dan rumus pitagoras, tidak melakukan kesalahan operasi hitung dan menemukan jawaban akhir menggunakan rencana pemecahan yang berbeda, (4) memeriksa kembali pemecahan dengan cara meneliti dan menghitung kembali operasi hitung yang dilakukan.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Azmi, Ulul. 2013. *Profil Kemampuan Penalaran Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika Pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII SMP YPM 4 Bohar Sidoarjo*. Skripsi. Surabaya:

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Depdiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional

Shadiq, Fadjar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Makalah disampaikan pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMP Jenjang Dasar di PPPG Matematika Tanggal 6 s.d. 19 Agustus 2004. Yogyakarta: Depdiknas Dirjendiknas Dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPG) Matematika Yogyakarta.

Shadiq, Fadjar. 2007. *Penalaran atau Reasoning Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah?*. Yogyakarta: PPPPTK Yogyakarta

Shadiq, Fadjar. 2009. *Kemahiran Matematika*. Makalah disampaikan pada Diklat Instruktur Pengembang Matematika SMA Jenjang Lanjut. Yogyakarta: Depdiknas Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika Yogyakarta.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sulistiawati. 2014. Analisis Kesulitan Belajar Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Luas Permukaan dan Volume Limas. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Dan TIK STKIP Surya pada tanggal 15 Februari 2014. (Online), tersedia: http://www.slideshare.net/20061983/analisis-kesulitan-belajar-kemampuan-penalaran-matematis-siswa-smp-pada-limas diunduh 24 Februari 2015

Suriasumantri, Jujun S. 2010. *Filsafat Ilmu:Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Sinar Harapan

Wardhani, Sri. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK

Wardhani, Sri. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Di SMP*. Yogyakarta: PPPPTK

Widjaja, Wanty. 2010. *Design Realistic Mathematics Education Lesson.* Makalah Seminar Nasional Pendidikan, Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang 1 Mei 2010. (Online), tersedia: https://p4mristkipgarut.files.wordpress.com, diunduh 9 Oktober 2015.