

**ANALISIS KEMAMPUAN KONEKSI DAN REPRESENTASI MATEMATIK
SISWA KELAS VIII SMP NEGERI DI KOTA KENDARI**

Wa Ode Sitti Musriani¹⁾, Ikman²⁾

**¹⁾Alumni Program Studi Pendidikan Matematika, ²⁾ Dosen Program Studi Pendidikan
Matematika Jurusan PMIPA FKIP UHO Email: musriani08@yahoo.co.id**

Abstrak

Kemampuan koneksi dan representasi matematik adalah dua diantara lima kemampuan yang diharapkan dikuasai siswa setelah mempelajari matematika sebagaimana tercantum dalam Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Tujuan penelitian untuk mengetahui deskripsi kemampuan koneksi dan representasi matematik siswa kelas VIII SMP Negeri di Kota Kendari. SMP Negeri dipilih secara acak dari tiga level sekolah yaitu tinggi, sedang dan rendah. Pada setiap level dipilih secara acak satu kelas. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes pengetahuan awal matematika, tes kemampuan koneksi dan kemampuan representasi matematik. Data dianalisis secara deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, uji ANAVA satu jalur dan uji beda lanjut Scheffe. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi dan representasi matematik siswa di Kota Kendari (baik berdasarkan level sekolah maupun kategori PAM) masih rendah.

Kata Kunci: koneksi matematik; representasi matematik; PISA

**ANALYSIS OF CONNECTION AND REPRESENTATION MATHEMATICAL ABILITY
CLASS VIII SMP NEGERI IN KENDARI**

Abstract

Capabilities and connections among mathematical representations are two of five mastered skills expected of students after studying mathematics as contained in Content Standard of *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan* (KTSP). The purpose of this study was to determine students' ability of connection description and mathematical representation at eight grade of Junior High School in Kendari. All of junior high school were randomly selected from the three school levels, namely high, medium, and low. At every level of school chosen at random one class of data taken PAM, connection and representations of mathematical ability. The research instrument used a test of PAM (preknowledge of mathematic), mathematical connection ability test, and test the ability of mathematical representations. The datas were analyzed descriptively, normality test, homogeneity test, One-Way ANOVA and Pos Hoc Schffe. Based on the data analysis it can be concluded that, overall, the ability to connect and mathematical representation of students on Kendari (both by school level and category of PAM) is still low.

Keywords: mathematical connection; mathematical representation; PISA.

Pendahuluan

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam pendidikan. Hal itu dapat dilihat dari matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang diujikan ketika akan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Selain itu, hal ini dapat dilihat dari jam pelajaran matematika di sekolah yang mendapat alokasi waktu yang lebih banyak jika dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya. Matematika dipelajari pada semua tingkatan pendidikan, mulai pendidikan pra sekolah sampai perguruan tinggi. Bahkan siswa atau mahasiswa yang mengambil jurusan pendidikan non eksakta seperti ilmu-ilmu sosial dan humaniora juga tetap harus berhadapan dengan matematika, walaupun dengan kadar matematika yang berbeda-beda.

Selain itu, kenyataan lainnya adalah bahwa matematika juga diperlukan dalam kehidupan sehari-hari terlebih dalam dunia kerja. Sebagai contoh, dalam kehidupan sehari-hari, matematika diperlukan dalam memilih asuransi kesehatan, pembuatan keputusan pembelian produk/barang dan aktivitas lain yang memerlukan perhitungan secara mendetail. Dalam dunia kerja telah merambah mulai dari bidang kesehatan sampai pada bidang rekayasa teknik. Pada bidang kesehatan misalnya, matematika digunakan oleh ahli dosimetri untuk menghitung volume kanker dan koordinat-koordinatnya dengan penerapan kalkulus (integral cakram, cincin, integral lipat 2 bahkan integral lipat 3), karena umumnya sel kanker tidak mungkin berbentuk prisma, tabung, kerucut atau limas yang mudah dihitung volumenya. Setelah ahli dosimetri bekerja, dokter spesialis onkologi radiasi akan menghitung persamaan intensitas laser yang akan digunakan untuk membunuh kanker dan masih banyak lagi contoh penggunaan matematika yang lain.

Melihat kenyataan yang dipaparkan di atas, maka pembelajaran matematika disekolah seharusnya diarahkan pada kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa setelah mempelajari matematika. Kemampuan matematika meliputi kemampuan pemahaman konsep-konsep matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika dan pengetahuan lainnya dan kemampuan berpikir secara logis, sistematis,

berpikir objektif dan terbuka yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (*life skills*).

Alasan lain mengapa pembelajaran matematika harus diarahkan pada kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa adalah hasil survei internasional yang dilakukan oleh PISA (*Programme of International for Student Assessment*) yang diadakan 3 tahun sekali. Penilaian yang dilakukan PISA tidak sekedar terfokus pada sejauh mana siswa telah menguasai kurikulum sekolah, tetapi melihat kemampuan siswa untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Orientasi ini mencerminkan perubahan tujuan kurikulum, yang semakin mengarah pada apa yang dapat dilakukan siswa dengan materi pelajaran yang telah dipelajari di sekolah. Hasil survei pada tahun 2009 yang dikeluarkan pada tanggal 7 Desember 2010 tersebut menyebutkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 61 dari 65 negara partisipan atau berada pada peringkat 10 besar terbawah pada aspek penilaian kemampuan matematika. Hasil ini bisa mencerminkan bagaimana sistem pendidikan Indonesia sedang berjalan. Kemungkinan yang bisa diprediksi adalah guru-guru belum menerapkan metode *problem solving* dan keahlian menganalisis terhadap suatu pelajaran khususnya dalam pelajaran matematika. Sebab soal-soal yang diberikan oleh PISA adalah soal-soal non rutin yang memerlukan analisis yang lebih kompleks (PISA, 2011).

Padahal dalam Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) disebutkan bahwa mata pelajaran matematika di Tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep 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 dan 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.

Penjabaran KTSP tersebut sesuai dengan yang disebutkan dalam *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000: 7) bahwa tujuan pembelajaran matematika telah mengalami perubahan, tidak lagi hanya menekankan pada peningkatan hasil belajar, namun diharapkan dapat meningkatkan kemampuan: (1) komunikasi matematik (*mathematical communication*), (2) penalaran matematik (*mathematical reasoning*), (3) pemecahan masalah matematik (*mathematical problem solving*), (4) mengaitkan ide-ide matematika (*mathematical connection*) dan (5) representasi matematik (*mathematical representation*). Kemampuan-kemampuan tersebut termasuk pada kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*) yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika.

Setiap aspek dalam kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi mencakup ruang lingkup yang sangat luas. Diantara kemampuan matematika yang perlu dikuasai siswa adalah kemampuan mengaitkan ide-ide matematika atau koneksi matematik dan representasi matematik. Mengapa koneksi matematik? Sebab, ketika siswa dapat menghubungkan ide-ide dalam matematika, pemahaman mereka lebih mendalam dan lebih bertahan lama (NCTM, 2000: 64). Dengan kemampuan koneksi yang dimiliki, siswa dapat melihat keterkaitan ide-ide dalam berbagai topik matematika, keterkaitan matematika dengan pengetahuan lain dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000: 132). Dengan demikian, siswa dapat melihat matematika sebagai suatu kesatuan yang utuh yang berguna dalam kehidupan mereka bukan hanya kumpulan rumus-rumus abstrak yang terpisah satu dengan yang lain dan tanpa makna sama sekali.

Sebagaimana halnya koneksi matematik, representasi juga merupakan salah satu kemampuan yang perlu dan penting dikuasai siswa. Mengapa? Sebab, sebelum siswa dapat

berpikir matematika, melakukan koneksi matematika, mengkomunikasikan ide-ide matematika terlebih dahulu harus menyajikan (merepresentasikan) ide-ide tersebut dalam cara tertentu yang sesuai. Hal tersebut tidak dapat dipungkiri sebab objek dalam matematika semuanya bersifat abstrak sehingga untuk mempelajari dan memahami ide-ide tersebut memerlukan representasi (Fadillah, 2008: 193).

Koneksi matematik adalah dua kata yang berasal dari bahasa Inggris, yaitu *mathematical connection*, yang kemudian dipopulerkan oleh NCTM. Koneksi dengan kata lain dapat diartikan sebagai keterkaitan, dalam hal ini koneksi matematika dapat diartikan sebagai keterkaitan antara konsep-konsep matematika secara internal yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri ataupun keterkaitan secara eksternal, yaitu keterkaitan matematika dengan bidang lain baik bidang studi lain maupun dengan kehidupan sehari-hari (Herdian, 2007).

Ada dua tipe umum koneksi matematik menurut NCTM (1989), yaitu *modeling connections* dan *mathematical connections*. *Modeling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematiknya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi. Keterangan NCTM tersebut mengindikasikan bahwa koneksi matematika terbagi kedalam tiga aspek kelompok koneksi, yaitu: aspek koneksi antar topik matematika, aspek koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan aspek koneksi dengan dunia nyata siswa atau koneksi dengan kehidupan sehari-hari (Herdian, 2007).

NCTM (2000: 64) menetapkan standar koneksi bahwa program pembelajaran dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk :

- a. Mengenal dan menggunakan koneksi/hubungan diantara ide-ide matematika,
- b. Memahami bagaimana ide-ide matematika saling membangun dan saling berhubungan satu sama lain menghasilkan kesatuan yang padu, dan
- c. Mengenal dan mengaplikasikan matematika di luar konteks matematika.

Berdasarkan standar tersebut, menurut NCTM (2000: 64-65) terdapat tiga tujuan

koneksi matematik di sekolah, yaitu: Pertama, memperluas wawasan pengetahuan siswa. Dengan koneksi matematik, siswa diberikan suatu materi yang bisa menjangkau ke berbagai aspek permasalahan baik di dalam maupun di luar sekolah, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa tidak bertumpu pada materi yang dipelajari saja. Kedua, memandang matematika sebagai suatu keseluruhan yang padu bukan sebagai materi yang berdiri sendiri. Secara umum, materi matematika terdiri dari aljabar, geometri, trigonometri, aritmetika kalkulus dan statistika dengan masing-masing materi atau topik yang ada di dalamnya. Ketiga, menyatakan relevansi dan manfaat baik di sekolah maupun di luar sekolah. Melalui koneksi matematik, siswa diajarkan konsep dan keterampilan dalam memecahkan masalah dari berbagai bidang yang relevan, baik dengan bidang matematika itu sendiri maupun bidang di luar matematika.

Jadi, berpikir matematika melibatkan koneksi dan koneksi membangun pemahaman matematika. Sehingga tanpa koneksi matematik, siswa harus mempelajari dan mengingat banyak konsep dan keterampilan secara terpisah. Dengan koneksi, siswa dapat membangun pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan sebelumnya (NCTM, 2000 : 274).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000: 67) dalam *Principles and Standards for School Mathematics* menyebutkan bahwa istilah representasi merujuk pada kegiatan memproses dan memproduksi, dengan kata lain, kegiatan menangkap konsep atau hubungan matematika dalam beberapa bentuk atau dalam bentuk itu sendiri. Beberapa bentuk representasi seperti diagram, peraga grafis dan ekspresi simbolis telah lama menjadi bagian dari pembelajaran matematika di sekolah.

Ada beberapa definisi representasi yang dikemukakan oleh para ahli diantaranya dalam NCTM (2000: 67) bahwa representasi yang dimunculkan siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya. Sedangkan dalam psikologi umum, representasi berarti proses membuat model konkret dalam dunia nyata ke dalam konsep abstrak atau simbol. Dalam psikologi matematika, representasi berarti

deskripsi dari hubungan antara objek dan simbol (Hwang, Chen, Dung, Yang, 2007).

Kemampuan representasi merupakan salah satu komponen proses standar dalam *Principles and Standards for School Mathematics* selain kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi matematik. Hal ini dikarenakan beberapa alasan. Menurut Jones (2000), terdapat tiga alasan mengapa representasi merupakan salah satu proses standar, yaitu: (1) kelancaran dalam melakukan translasi diantara berbagai bentuk representasi yang berbeda merupakan kemampuan dasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun suatu konsep dan berpikir matematika; (2) ide-ide matematika yang disajikan guru melalui berbagai representasi memberikan pengaruh yang besar terhadap siswa dalam mempelajari matematika; dan (3) siswa membutuhkan latihan dalam membangun representasinya sendiri sehingga siswa memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang baik dan fleksibel yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.

NCTM (2000: 67) menetapkan standar representasi bahwa program pembelajaran dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk :

1. Menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengorganisasi, merekam dan mengkomunikasikan ide-ide matematika,
2. Memilih, mengaplikasikan dan menerjemahkan berbagai representasi untuk memecahkan masalah, dan
3. Menggunakan representasi untuk menginterpretasikan fenomena fisik, sosial dan fenomena matematika.

Lesh, Post dan Behr (dalam Hwang, Chen, Dung & Yang, 2007) membagi lima jenis representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika yaitu representasi objek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmetika, representasi verbal atau bahasa dan representasi gambar atau grafik. Diantara lima representasi tersebut, tiga representasi terakhir adalah lebih abstrak dan merupakan tingkat representasi yang lebih tinggi dalam memecahkan masalah matematika. Kemampuan representasi bahasa adalah kemampuan menerjemahkan sifat-sifat yang diamati dan hubungannya dalam masalah matematika ke dalam representasi lisan atau verbal. Kemampuan representasi gambar atau grafik adalah kemampuan menerjemahkan masalah

matematika ke dalam representasi gambar atau grafik. Kemampuan representasi simbol aritmatika adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematika ke dalam representasi rumus matematika.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa representasi adalah ungkapan-ungkapan dari ide matematika yang ditampilkan siswa sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya. Suatu masalah dapat direpresentasikan melalui gambar, kata-kata (verbal), tabel, benda konkrit atau simbol matematika (Fadillah, 2008: 195).

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2012/2013 pada kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri di kota Kendari. SMP Negeri yang diteliti dibagi dalam level yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri yang tersebar di Kota Kendari. Populasi tersebut diklasifikasi ke dalam tiga (3) kategori yaitu siswa pada sekolah dengan level tinggi, sedang dan rendah berdasarkan urutan hasil perolehan rata-rata UAN SMPN di kota Kendari dalam lima tahun terakhir (2008-2012).

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stratified random sampling* yaitu penarikan sampel dengan memisahkan elemen-elemen populasi dalam kelompok-kelompok yang tidak *overlapping* (tumpang tindih) yang disebut strata dan kemudian memilih sebuah sampel secara random dari tiap *stratum* (tingkatan) (Nazir, 2005: 291). Pengambilan sampel tersebut dijelaskan sebagai berikut. Seluruh SMP Negeri diklasifikasikan dalam tiga level berdasarkan hasil Ujian Akhir Nasional (UAN). Pada setiap level sekolah dipilih perwakilan satu sekolah dan dari satu sekolah dipilih satu kelas VIII dengan cara *simple random sampling* sebagai sampel. Pemilihan secara random satu kelas VIII pada setiap level sekolah dilakukan setelah meniadakan kelas unggulan.

Dari setiap level sekolah tersebut diambil secara acak satu sekolah dan pada sekolah tersebut diambil secara acak lagi satu

kelas VIII sebagai sampel penelitian. Pada level sekolah tinggi terpilih SMPN 4 Kendari, SMPN 10 Kendari untuk level sekolah sedang, dan SMPN 11 Kendari untuk level sekolah rendah. Pada setiap level sekolah terpilih kelas VIII₃ sebagai sampel yang diambil data pengetahuan awal matematika, kemampuan representasi dan kemampuan koneksi matematikanya.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian berupa tes pengetahuan awal matematika, tes kemampuan koneksi matematik, dan tes kemampuan representasi matematik. Ketiga tes tersebut dikerjakan oleh siswa. Hasil pekerjaan siswa dikumpulkan oleh peneliti untuk diperiksa dan dikoreksi serta diberi skor. Skor perolehan siswa kemudian dikonversi ke skala 100 dengan aturan:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor perolehan siswa}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100.$$

Nilai perolehan siswa tersebut merupakan data penelitian ini.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu tes pengetahuan awal matematika, tes kemampuan koneksi matematik, dan tes kemampuan representasi matematik. Sebelum digunakan, tes pengetahuan awal matematika diujicoba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Sedangkan tes kemampuan koneksi dan representasi matematik hanya dilakukan uji panelis.

Data yang akan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil tes pengetahuan awal matematika, tes kemampuan koneksi dan kemampuan representasi matematik siswa. Data yang diperoleh dianalisis dengan program SPSS-16 dengan menggunakan uji ANAVA satu jalur pada $\alpha = 0,05$. Prosedur analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat statistik deskriptif data dari pengetahuan awal matematika, kemampuan koneksi dan kemampuan representasi matematik (nilai minimum, nilai maksimum, median, modus, rata-rata, deviasi standar dan distribusi frekuensi). Pada pembuatan distribusi frekuensi kriteria kemampuan koneksi, kemampuan representasi matematik, dan PAM yang digunakan adalah:

Berkemampuan tinggi jika $80 \leq x \leq 100$

Berkemampuan sedang jika $60 \leq x < 80$

Berkemampuan rendah jika $x < 60$, dengan x adalah nilai perolehan siswa atau rata-rata nilai kemampuan koneksi, kemampuan representasi atau pengetahuan awal matematik siswa.

2. Menguji normalitas data penelitian (data dari kemampuan koneksi, representasi matematik, dan PAM). Uji yang digunakan adalah uji Kolmogorov – Smirnov dengan $\alpha = 0,05$.
3. Menguji homogenitas varians dengan menggunakan Uji Levene pada SPSS 16 pada $\alpha = 0,05$.
4. Menguji hipotesis penelitian.
 - a. “Ada perbedaan kemampuan koneksi matematik yang signifikan antara siswa pada level sekolah tinggi, sedang, dan rendah”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 H_1 : minimal ada satu μ_i berbeda dengan yang lain
 - b. “Ada perbedaan kemampuan representasi matematik yang signifikan antara siswa pada level sekolah tinggi, sedang, dan rendah”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 H_1 : minimal ada satu μ_i berbeda dengan yang lain
 - c. “Ada perbedaan kemampuan koneksi matematik yang signifikan antara siswa pada PAM tinggi, sedang, dan rendah”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 H_1 : minimal ada satu μ_i berbeda dengan yang lain
 - d. “Ada perbedaan kemampuan representasi matematik yang signifikan antara siswa pada PAM tinggi, sedang, dan rendah”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H_1 : minimal ada satu μ_i berbeda dengan yang lain
Keempat hipotesis tersebut diuji dengan ANAVA satu jalur dengan menggunakan program SPSS-16 pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria uji yang digunakan adalah: H_0 ditolak jika nilai sig $< 0,05$; sebaliknya H_0 diterima. Jika H_0 ditolak, maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata lanjut (*Post Hoc Test*)

dengan menggunakan uji Scheffe untuk mengetahui mana yang berbeda diantara ketiga rata-rata tersebut. Kriteria uji yang digunakan adalah jika nilai Sig. $< 0,05$; maka kedua nilai rata-rata berbeda secara signifikan. Jika sebaliknya, maka nilai rata-rata tidak berbeda secara signifikan.

Analisis kerja siswa dalam menyelesaikan tes koneksi matematik dilihat dari tiga aspek yaitu koneksi antar topik matematika, koneksi matematika dengan ilmu lain serta koneksi matematika dengan dunia nyata. Analisis kerja siswa dalam mengerjakan tes representasi matematik dilihat dari tiga aspek yaitu representasi visual, representasi persamaan matematika dan representasi verbal dalam bentuk kata-kata atau teks tertulis. Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui letak kelemahan atau kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menjawab tes kemampuan koneksi matematik dan tes kemampuan representasi matematik. Materi matematika yang ditekankan pada penelitian ini baik tes kemampuan koneksi matematik maupun tes representasi matematik adalah lingkaran.

Hasil

Hasil analisis yang dilakukan terhadap hasil kerja siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan koneksi matematik siswa dapat dilihat bahwa siswa pada level sekolah tinggi hanya tidak menjawab soal pada aspek koneksi matematika dengan pelajaran lain. Siswa pada level sekolah tidak menjawab soal pada aspek koneksi antar topik matematika dan pada aspek koneksi matematika dengan pelajaran lain. Sedangkan siswa pada level sekolah rendah menjawab soal pada semua aspek koneksi yang diukur walaupun rata-ratanya rendah.

Pembahasan

Berdasarkan uraian analisis data penelitian, diketahui bahwa kemampuan koneksi matematik berdasarkan level sekolah, rata-rata nilai sekolah level tinggi lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada sekolah level sedang dan rendah. Rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada sekolah level sedang juga lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada sekolah level rendah.

Rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik pada siswa dengan PAM tinggi juga lebih baik daripada siswa dengan nilai PAM sedang dan rendah. Demikian juga rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa dengan PAM sedang lebih baik daripada rata-rata kemampuan koneksi siswa dengan PAM rendah. Tetapi, berdasarkan pembagian kategori yang telah ditentukan pada bab III terlihat bahwa rata-rata kemampuan koneksi siswa pada umumnya (berdasarkan level sekolah dan nilai PAM) termasuk kategori rendah ($x < 60$).

Salah satu sebab rendahnya nilai rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada semua level sekolah adalah siswa tidak bisa menjawab soal-soal dari beberapa aspek koneksi yang diukur. Aspek kemampuan koneksi yang tidak bisa dijawab oleh siswa dominan terdapat pada aspek koneksi antar topik matematika dan koneksi matematika dengan pelajaran lain.

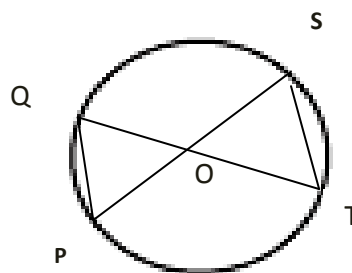
Penyebab lain rendahnya nilai rata-rata kemampuan koneksi matematik adalah jawaban siswa yang tidak tuntas dalam menjawab soal-soal koneksi yang diberikan. Dari tiga aspek koneksi yang diberikan dalam tes kemampuan koneksi matematik yaitu koneksi antar topik dalam matematik, koneksi matematik dengan pelajaran lain dan koneksi matematik dengan kehidupan sehari-hari hampir seluruhnya tidak tuntas dijawab oleh siswa. Ketidak tuntas tersebut dapat terlihat dari jawaban yang diberikan siswa. Kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menjawab soal kemampuan koneksi matematik yang diberikan adalah tidak menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir dari pertanyaan soal, salah dalam menerapkan konsep/rumus matematika dalam soal dan tidak memahami masalah dalam soal yang diberikan. Beberapa contoh kesalahan siswa dalam menjawab soal yang diberikan disajikan sebagai berikut.

Soal 1

Perhatikan gambar lingkaran dengan pusat O di samping. Diketahui besar $\angle PQO = 55^\circ$ dan $\angle QOS = 110^\circ$. Dengan menggunakan hubungan sudut pusat dan sudut keliling, hitunglah:

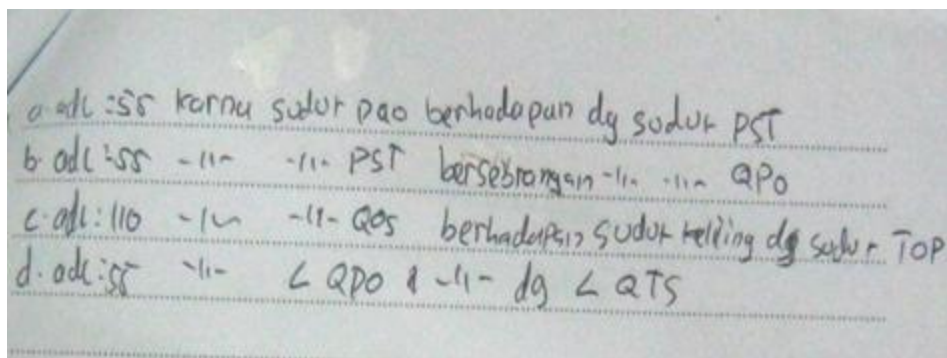
- a. $\angle PST$ c. $\angle TOP$
- b. $\angle QPO$ d. $\angle QTS$

Apakah ada cara lain untuk menentukan besar sudut-sudut tersebut? Kalau ada, sebutkan! Apakah hasilnya sama?



Soal di atas adalah soal kemampuan koneksi matematik dari aspek penggunaan koneksi antar topik dalam matematika. Secara umum kesalahan siswa dalam menjawab soal di atas adalah siswa tidak menegaskan jawabannya

apakah menggunakan hubungan antar sudut pusat atau menggunakan cara lain sebagaimana yang ditanyakan dalam pertanyaan kedua. Contoh kesalahan yang dilakukan oleh siswa disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4

Pada Gambar 1 di atas terlihat bahwa dalam jawaban siswa terlihat bahwa konsep yang digunakan siswa campur aduk antara penggunaan hubungan sudut pusat dan keliling dengan penggunaan hubungan antar sudut.

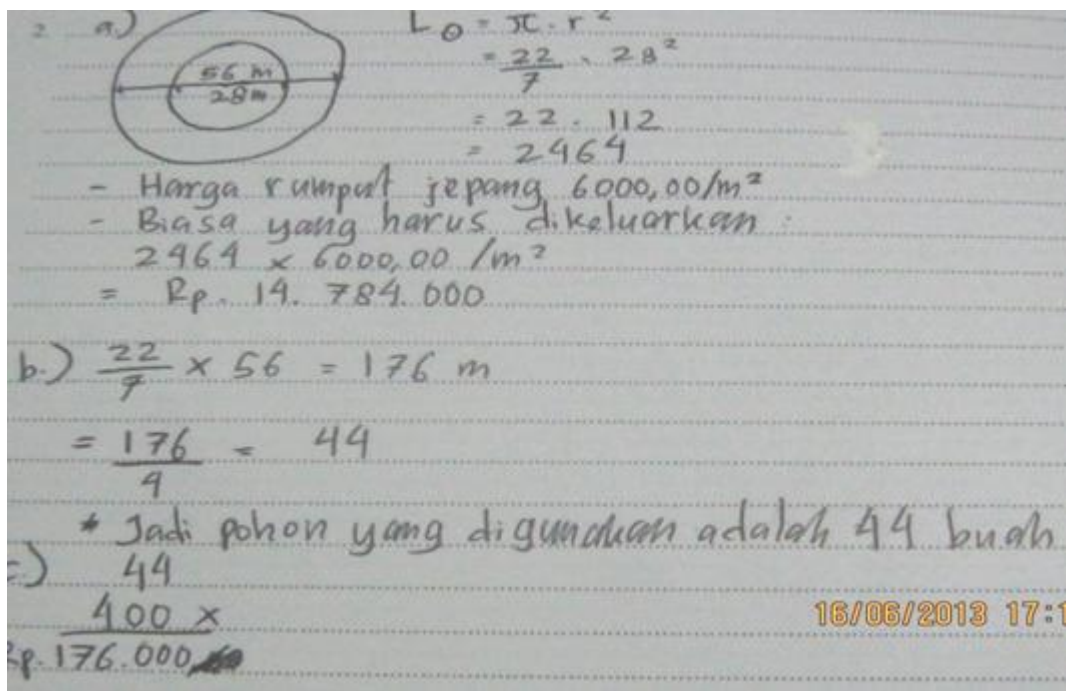
Soal 2

Di sebuah pusat kota terdapat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m. Di tengah-tengah taman tersebut akan dibuat kolam berbentuk lingkaran dengan diameter 28 m. Di luar kolam tersebut akan ditanami rumput Jepang dengan biaya Rp. 6000,00/m². Selain itu, di sekeliling taman akan ditanami pohon palem dengan jarak 4 m setiap pohon. Tentukan:

- a. Seluruh biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput Jepang tersebut.

- b. Berapa batang pohon yang diperlukan untuk mengelilingi taman tersebut?
- c. Biaya yang dibutuhkan untuk menanam pohon palem.

Soal di atas adalah tes kemampuan koneksi matematik dari aspek penggunaan koneksi matematik dalam kehidupan nyata/sehari-hari. Kesalahan yang sering dilakukan siswa ketika menjawab soal ini adalah siswa tidak memberikan kesimpulan jawaban yang diperolehnya pada akhir perhitungan. Selain itu, siswa kurang memahami interpretasi yang dibuatnya sendiri dan tidak menuliskan item apa yang dicarinya dalam perhitungan. Contoh kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 2

Pada Gambar 2 terlihat bahwa siswa tidak mengerti gambar lingkaran yang dibuatnya sehingga perhitungan luas lingkaran untuk mencari luas taman yang akan ditanami rumput Jepang keliru sehingga biaya yang dicari pun salah. Kekeliruan lain yang dilakukan adalah perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan jumlah pohon yang diperlukan untuk mengelilingi taman. Kekeliruan tersebut adalah tidak menyebutkan apakah yang dihitung adalah keliling atau luas lingkaran. Selain itu, kekeliruan lain adalah tidak memberikan

kesimpulan pada akhir perhitungan sebagaimana yang terlihat pada jawaban poin c.

Masih rendahnya rata-rata kemampuan koneksi yang terjadi pada setiap level sekolah maupun pada siswa berdasarkan kategori PAMnya sejalan dengan hasil penelitian relevan yang dilakukan oleh Listyotami (2011). Listyotami menegaskan bahwa kemampuan koneksi matematik siswa dapat ditingkat melalui pembelajaran *Learning Cycle "5E"* tapi belum signifikan. Dalam penelitian ini peneliti hanya mengambil data kemampuan siswa tanpa memberikan perlakuan (pemberian metode/

strategi pembelajaran). Jadi, data kemampuan koneksi matematik yang diambil dari siswa merupakan hasil dari pembelajaran yang siswa terima selama proses pembelajaran di kelasnya yaitu dari guru.

Tidak seperti pada kemampuan koneksi matematik, rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa pada sekolah level sedang lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa pada level sekolah tinggi dan rendah. Rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa pada sekolah level tinggi juga lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa pada sekolah level rendah.

Rata-rata nilai kemampuan representasi siswa pada level sekolah sedang memang lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan representasi siswa pada sekolah level tinggi. Namun, siswa pada sekolah level tinggi mempunyai rata-rata yang tinggi pada dua aspek representasi yang diukur yaitu aspek representasi persamaan matematika dan aspek representasi verbal seperti terlihat pada Tabel 2. Rendahnya rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa pada sekolah level tinggi kemungkinan besar dipengaruhi oleh rendahnya rata-rata nilai pada aspek representasi visual yang lebih rendah dari pada rata-rata nilai siswa pada level sekolah sedang.

Rata-rata nilai kemampuan representasi matematik berdasarkan kategori PAM, siswa dengan PAM tinggi mempunyai rata-rata nilai kemampuan representasi matematik lebih baik daripada siswa dengan nilai PAM sedang dan rendah. Juga, rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa dengan PAM sedang lebih baik dari pada rata-rata nilai kemampuan representasi matematik dengan PAM rendah. Hal ini terjadi sebab siswa dengan PAM tinggi rata-rata juga memiliki nilai kemampuan representasi yang lebih baik jika

dibandingkan dengan siswa dengan PAM sedang maupun rendah.

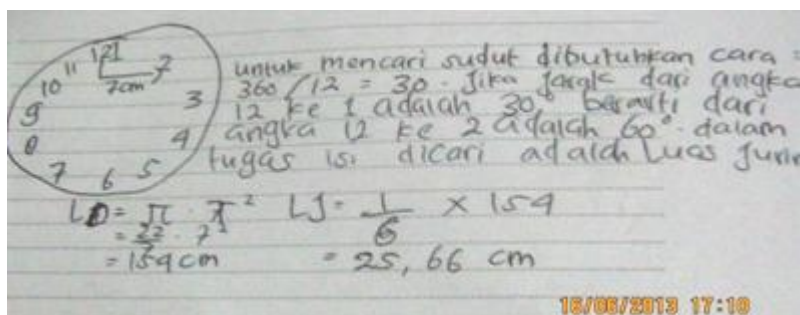
Sama halnya pada kemampuan koneksi matematik, rendahnya nilai rata-rata siswa pada kemampuan representasi matematik penyebab lainnya adalah ketidaktuntasan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Dari 3 aspek kemampuan representasi matematik yang diteskan, aspek yang paling banyak siswa membuat kesalahan (bahkan tidak menjawab sama sekali) berturut-turut adalah menjawab soal dengan menggunakan kata-kata sendiri, menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematik dengan kata-kata, persamaan atau ekspresi matematik: menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematik, dan terakhir adalah menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah serta membuat gambar goemetri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.

Kesalahan yang sering dilakukan siswa ketika menjawab soal yang diberikan adalah tidak memberikan kesimpulan pada akhir perhitungan. Beberapa contoh kesalahan siswa dalam menjawab soal yang diberikan disajikan sebagai berikut.

Soal 3

1. Sebuah jam dinding menunjukkan pukul 14.00. Diketahui jari-jari jam dinding tersebut adalah 7 cm. Jika kedua jarum jam dinding adalah batas daerah yang menunjukkan pukul 14.00, hitunglah luas daerah yang menunjukkan pukul 14.00 tersebut.

Soal di atas adalah soal kemampuan representasi matematik pada aspek menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah serta membuat gambar goemetri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya. Contoh kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3 Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3

Pada Gambar 3 terlihat bahwa langkah-langkah penyelesaian yang dikerjakan siswa sudah benar. Namun, yang tidak dilakukan adalah memberikan kesimpulan pada akhir perhitungan yang akan menegaskan jawaban dari pertanyaan soal. Kesalahan ini hampir terjadi pada seluruh jawaban responden/sampel penelitian.

Soal 4

Setiap pagi Ali lari pagi mengelilingi taman kompleks perumahan. Taman tersebut berbentuk lingkaran dengan garis tengah 50 meter yang

dikelilingi oleh 12 pohon mahoni yang berjarak sama satu sama lain. Berapa panjang lintasan yang ditempuh Ali jika ia hanya berlari melewati 5 pohon mahoni?

Soal di atas adalah soal kemampuan representasi matematik pada aspek menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah serta membuat gambar geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya. Contoh kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut disajikan dalam Gambar 4.

Dik = Diameter 50 m $\rightarrow r = 25$ m
 Dikelilingi 12 pohon

Dit = Jarak yang ditempuh mlwti 5 pohon?

penye = $\frac{150}{360} \times 2\pi r$
 $= \frac{150}{180} \times \pi r$
 $= \frac{150}{180} \times 3,14 \times 25$

$\rightarrow = \frac{150}{180} \times 78,50$
 $= \frac{11775}{180}$
 $= 65,41$

Gambar 4. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4

Pada Gambar 4 terlihat bahwa perhitungan yang dilakukan siswa untuk mencari jawaban dari soal sudah benar. Namun, pada jawaban tersebut tidak jelas item/unsur apa yang dicari (apakah luas juring atau kelilingnya). Selain itu, kesalahan berulang yang terjadi adalah tidak memberikan kesimpulan pada akhir perhitungan yang akan menegaskan jawaban dari pertanyaan.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Ditinjau dari keseluruhan data PAM dan level sekolah, maka kemampuan koneksi dan representasi matematik termasuk dalam kategori rendah yaitu rata-rata nilai di bawah poin 60.
2. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematik siswa yang signifikan antar level sekolah (tinggi, sedang dan rendah) yaitu rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada sekolah level tinggi

lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada sekolah level sedang. Rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada level sedang lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik pada sekolah level rendah.

3. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematik siswa yang signifikan antar kelompok PAM (tinggi, sedang dan rendah) yaitu rata-rata nilai kemampuan koneksi siswa dengan PAM tinggi lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa dengan PAM sedang. Rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa dengan PAM sedang lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa dengan PAM rendah.
4. Terdapat perbedaan kemampuan representasi matematik siswa yang signifikan antar level sekolah (tinggi, sedang dan rendah) yaitu rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa pada sekolah level sedang lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik pada sekolah level tinggi.

Namun, berdasarkan uji beda lanjut perbedaan ini tidak signifikan. Rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa pada level tinggi lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik pada sekolah level rendah.

5. Terdapat perbedaan kemampuan representasi matematik siswa yang signifikan antar kelompok PAM (tinggi, sedang dan rendah) yaitu rata-rata nilai kemampuan representasi siswa dengan PAM tinggi lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa dengan PAM sedang. Rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa dengan PAM sedang lebih baik daripada rata-rata nilai kemampuan representasi matematik siswa dengan PAM rendah.

Saran

Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka saran yang dapat direkomendasikan yaitu kemampuan koneksi dan representasi matematik di Kota Kendari pada umumnya termasuk dalam kategori rendah maka perlu diterapkan dan dikembangkan strategi, pendekatan, metode maupun teknik pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan representasi matematik tersebut.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2008). *Laporan Hasil Ujian Nasional SMP/MTs, SMA/MA, & SMK Tahun Pelajaran 2007/2008*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2012). *Laporan Hasil Ujian Nasional SMP/MTs, SMA/MA, & SMK Tahun Pelajaran 2011/2012*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Fadillah, Syarifah. (2008). *Kemampuan Representasi dalam Pembelajaran Matematika*. PROSEDING SEMINAR NASIONAL Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. UNY.
- Fadillah, Syarifah. (2010). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis, Pemecahan Masalah Matematis dan Self Esteem Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Open Ended*. Disertasi PPs UPI Bandung. Tidak dipublikasikan.
- Fitriana, H. (2010). *Pengaruh Pendekatan Realistik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*. Jakarta: Unsyiah.
- Herdian. (2010). *Kemampuan Koneksi Matematik Siswa*. [Online]. Tersedia di: <http://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-koneksi-matematik-siswa> (diakses tanggal 10 April 2012)
- Hwang, Chen, Dung, Yang, (2007). *Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System*. [Online]. Tersedia di: http://www.ifets.info/journals/10_2/17.pdf (diakses tanggal 2 April 2012)
- Jones, Andy D. (2000). *The Fifth Process Standard: An Argument to Include Representation in Standards 2000*. [Online]. Tersedia di: <http://www.users.math.umd.edu/~dac/650old/jonespaper.html>. (diakses tanggal 5 April 2012).
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. VA: NCTM.
- Nazir, Moh. (2005). *Metode Penelitian*. Penerbit : Ghalia Indonesia.
- PISA. (2011). *Indonesia Peringkat 10 besar terbawah dari 65 Negara Peserta PISA*. [online]. Tersedia di: <http://edukasi.kompasiana.com/2011/01/30/indonesia-peringkat-10-besar-terbawah-dari-65-negara-peserta-pisa/> (diakses tanggal 30 Januari 2013).
- Suherman. H. Erman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. JICA. Jakarta.

- Suryabrata, Sumadi. (2003). *Metodologi Penelitian*. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Usman, Moh. Uzer. (2000). *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Wardhani, Sri. (2006). *Pembelajaran dan Penilaian Kecakapan Matematika di SMP*. PPPG Matematika Yogyakarta. Yogyakarta.