

Analisis Pengembangan Tes Kemampuan Analogi Matematis pada Materi Segi Empat

Memem Permata Azmi

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

e-mail: memem.permata.azmi@uin-suska.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan cara merancang instrumen tes kemampuan analogi matematis. Setelah soal analogi matematis disusun dilakukan analisis pengembangan tes berupa uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran soal. Soal analogi matematis yang dikembangkan terbatas pada materi segi empat tingkat sekolah menengah pertama. Jenis penelitian adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes kemampuan analogi matematis dalam bentuk soal uraian. Metode analisis tes meliputi: metode uji validitas menggunakan rumus korelasi *product moment*, metode uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach*, metode uji daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam merancang soal analogi matematis terdapat lima kiat yang dapat diterapkan. Selain itu tes kemampuan analogi matematis yang telah dikembangkan dinyatakan valid, reliabel, memiliki daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran soal yang beragam.

Kata kunci: Pengembangan, Tes, Analogi Matematis, Segi empat.

PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan pembelajaran di sekolah adalah melakukan penilaian pembelajaran. Penilaian dilakukan untuk mengetahui Keefektifan pembelajaran atau keberhasilan siswa. Melalui penilaian guru dapat mengetahui tingkat kemampuan siswa, baik yang menyangkut domain kognitif, afektif maupun psikomotor. Setiap guru dan calon guru wajib memahami cara dalam melakukan penilaian, mulai dari pengumpulan informasi mengenai pencapaian hasil belajar siswa, penyusunan alat/instrumen penilaian, dan pengolahan hasil tes. Selain itu, dalam penilaian harus menggunakan instrumen yang berkualitas. Cara untuk memperoleh instrumen yang berkualitas adalah dengan mengukur validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran terhadap soal yang disusun guru. Jika cara tersebut telah dilakukan dan hasilnya baik, artinya instrumen tes tersebut dipercaya dapat mengukur kemampuan matematika siswa. Salah satu penilaian pada ranah kognitif yang masih jarang dilakukan yaitu kemampuan analogi matematis siswa.

Kemampuan analogi matematis merupakan salah satu bagian dari kemampuan penalaran yang sangat menarik untuk dibahas secara mendalam karena dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Depdiknas (2006) mengemukakan salah satu tujuan dari pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah adalah agar siswa menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan atau pernyataan matematika. Demikian juga *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* (2000) sebelumnya juga menyatakan bahwa prinsip dan standar matematika di sekolah salah satunya adalah agar siswa memiliki daya bernalar, salah satunya termasuk kemampuan analogi. Dengan demikian jelas bahwa memiliki kemampuan analogi yang baik itu penting.

Analogi termasuk dalam Penalaran induktif. Sumarmo (2013) mendefinisikan penalaran induktif adalah penarikan kesimpulan berdasarkan pengamatan terhadap data terbatas. Suriasumatri (2007) juga berpendapat bahwa penalaran induktif dimulai dengan mengemukakan

pernyataan-pernyataan yang mempunyai ruang lingkup yang khas dan terbatas dalam menyusun argumentasi yang diakhiri dengan pernyataan yang bersifat umum. Hal serupa juga dikemukakan Akhadiah (2011) bahwa penalaran induktif adalah proses berpikir berdasarkan seperangkat gejala atau data yang diamati dengan menerapkan logika induktif untuk menarik kesimpulan yang berlaku umum maupun khusus. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Dahlan (2011) bahwa penalaran induktif adalah proses penalaran yang menurunkan prinsip atau aturan umum dari pengamatan hal-hal atau contoh-contoh khusus. Artinya dalam penalaran induktif menggunakan hasil kegiatan pengamatan mengenai sesuatu yang bersifat khusus kearah kesimpulan yang berlaku umum untuk keseluruhan atau sebagian gejala yang diamati.

Dari penjelasan beberapa ahli tersebut dapat diuraikan kembali bahwa penalaran induktif secara umum merupakan proses penarikan kesimpulan sementara yang lakukan secara terbatas dengan cara mencoba-coba pada beberapa kasus-kasus khusus sehingga diperoleh kesimpulan yang berlaku umum untuk keseluruhan atau sebagian kasus yang diamati karena terbatasnya pengamatan sehingga belum tentu berlaku benar untuk semua kasus. Nilai kebenaran suatu kesimpulan penalaran induktif tidak mutlak tetapi bersifat probabilistik serta sementara karena kesimpulan tersebut bisa jadi valid pada kasus-kasus yang diamati atau diperiksa saja, tetapi bisa jadi tidak valid jika diterapkan pada semua kasus. Berdasarkan karakteristiknya, Sumarmo (2013) memperinci proses penarikan kesimpulan penalaran induktif meliputi beberapa kegiatan yaitu penalaran transduktif, analogi, generalisasi, estimasi atau memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menyusun konjektur.

Kemampuan analogi merupakan salah satu kemampuan dalam bernalar. Berpikir menggunakan analogi merupakan kegiatan yang sering kita gunakan. Hampir semua ilmu menggunakan kemampuan analogi, seperti dalam bidang fisika, bahasa, teknik perancangan bangunan dan lain sebagainya. Kepler (dalam English, 1999) mengemukakan bahwa analogi merupakan guru yang sangat dipercayainya, dengan analogi kita dapat mengetahui segala sesuatu tentang rahasia alam raya. Artinya kemampuan menganalogikan sesuatu bisa dijadikan petunjuk yang sangat diyakini seseorang dalam menyelesaikan masalah yang memiliki struktur serupa. Setiap saat orang mampu dalam memperoleh pengetahuan menggunakan analogi, hal tersebut sesuai dengan pendapat Brown (dalam Loc & Uyen, 2014) menyatakan bahwa *'analogy as a learning mechanism is a crucial factor in knowledge acquisition at all ages'*. Dalam matematika menurut Isoda & Katagiri (2012) kemampuan analogi membantu dalam membentuk prespektif dan menemukan pemecahan masalah. Artinya analogi merupakan salah satu alat yang digunakan dalam memecahkan masalah matematika. Semakin sering siswa berlatih menggunakan analogi dalam memecahkan masalah matematika maka proses berpikir analogi siswa dalam memecahkan masalah diluar matematika atau dalam kehidupan sehari-hari akan terbentuk sehingga akan memberi manfaat bagi kehidupan dan pengembangan ilmu pengetahuan lainnya.

Menurut Hosnan (2014) dan Akhadiah (2011) analogi adalah proses penalaran dalam menarik kesimpulan berdasarkan persamaan pada aspek-aspek yang penting antara dua hal atau gejala. Holyoak (dalam English, 2004) menyatakan bahwa analogi membantu dalam memecahkan masalah dengan cara siswa menerapkan pengetahuan yang sudah diketahui untuk memecahkan masalah baru. Kemudian Sumarmo (2013) mengemukakan bahwa "kemampuan analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses atau data yang diberikan". Hal serupa juga dikemukakan Soekardijo (1999) dan Shadiq (2013) bahwa analogi adalah berbicara tentang dua hal yang berlainan dan dua hal yang berlainan tersebut diperbandingkan, jika dalam perbandingan yang diperhatikan persamaannya saja tanpa melihat perbedaan maka timbullah analogi. Menurut Halford (dalam Loc & Uyen, 2014) kemampuan analogi sebagai inti dari perkembangan kognitif terdiri dari menempatkan struktur suatu unsur untuk struktur unsur lainnya dengan hubungan yang sesuai. Dari beberapa pendapat ahli tersebut, dapat diulas kembali bahwa analogi adalah proses penarikan kesimpulan sementara dengan cara membandingkan keserupaan proses antara suatu ide/konsep yang telah diketahui dengan ide/konsep yang belum diketahui.

Kemampuan analogi menurut Novick & Holyoak (1991) dapat dikembangkan dengan cara melibatkan masalah sumber dan masalah target. Demikian juga dari pendapat Loc & Uyen (2014) siswa harus mengenal konsep sasaran dan mampu meninjau konsep analog dalam bernalar menggunakan analogi. Masalah sumber (konsep analog) adalah sebagai informasi dalam hal mengaitkan dan membandingkannya dengan masalah target (konsep sasaran) sehingga dapat diterapkan struktur masalah sumber pada masalah target tersebut. Artinya masalah sumber dapat membantu dalam memecahkan masalah target. English (1999) memberikan karakteristik masalah sumber dan masalah target. Karakteristik masalah sumber yaitu: (1) masalah yang diberikan sebelum masalah target. (2) Tingkat kesulitan masalah sumber mudah atau sedang. (3) Masalah sumber tersebut dapat dijadikan sebagai pengetahuan awal dalam masalah target sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah target. Sedangkan karakteristik masalah target yaitu: (1) masalah sumber yang dimodifikasi atau perluas. (2) Struktur masalah target berkaitan dengan struktur masalah sumber. (3) merupakan masalah yang lebih kompleks.

Menurut Sternberg (dalam English, 2004) kegiatan analogi meliputi kegiatan *encoding, inferring, mapping, dan applying*. *Encoding* atau pengkodean adalah mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target dengan mencari ciri-ciri atau struktur masalahnya. *Inferring* atau penyimpulan adalah mencari keterkaitan yang terdapat pada masalah sumber atau dikatakan mencari hubungan “*low order*”. *Mapping* atau pemetaan adalah mencari keterkaitan antara masalah sumber dengan masalah target dalam hal membangun kesimpulan dari kesamaan hubungan antara kedua masalah. Memungkinkan untuk mengidentifikasi keterkaitan yang lebih baik. *Applying* atau penerapan adalah melakukan pemilihan jawaban yang cocok, berguna untuk memberikan konsep yang sesuai (membangun keseimbangan) antara masalah sumber dengan masalah target.

Tes kemampuan analogi matematis merupakan instrumen dalam mengukur kemampuan analogi matematis. Instrumen memegang peranan penting dalam melakukan penilaian pembelajaran. Instrumen yang baik adalah instrumen yang sesungguhnya dapat mengukur apa yang diukur. Misalnya dalam pembelajaran matematika untuk mengukur kemampuan analogi matematis siswa digunakan tes kemampuan analogi matematis yang telah valid dan reliabel. Apabila tes kemampuan analogi matematis yang diberikan belum teruji baik secara teoritik maupun empirik dikhawatirkan hasil tes tersebut akan bias. Ketidaktepatan seperti ini bisa saja terjadi bahkan sering apabila instrumen penilaian yang disusun tanpa melalui proses validasi. Dalam melakukan penilaian, sangat fatal akibatnya apabila menggunakan instrumen yang tidak valid dan tidak reliabel. Apabila instrumen penilaian tidak valid dan tidak reliabel maka hasil penilaian tersebut diragukan kebenarannya. Instrumen yang valid dan reliabel sangat penting dalam proses penilaian. Instrumen terdiri dari instrumen baku atau terstandarisasi dan instrumen yang dibuat sendiri. Dalam kondisi tertentu diperbolehkan memakai instrumen yang telah tersedia karena dianggap telah baku. Akan tetapi, jika instrumen yang baku belum tersedia untuk penilaian, maka harus dibuat sendiri. Kelebihan dari instrumen yang dibuat sendiri adalah benar-benar mempertimbangkan kondisi siswa, fasilitas sekolah, dan pembelajaran yang biasa diterapkan.

Soal kemampuan analogi matematis merupakan soal yang jarang muncul di buku pelajaran. Selain itu, soal analogi bukanlah soal yang biasa dibuat oleh guru, maka perlu dikembangkan soal analogi matematis yang valid dan reliabel sehingga siap dipakai oleh guru dan siswa, minimal dapat dijadikan acuan bagi guru dalam membuat soal yang mengasah kemampuan analogi matematis. Selain itu juga akan disusun bagaimana kiat-kiat dalam merancang soal kemampuan analogi matematis. Adapun rumusan masalah penelitian ini yaitu: (1) Bagaimana cara merancang tes kemampuan analogi matematis? (2) Bagaimana validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal tes kemampuan analogi matematis yang dikembangkan?

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Menurut Syamsudin dkk (2011) Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian yang bertujuan menjelaskan fenomena yang ada

dengan menggunakan angka-angka (kuantitatif/statistic) untuk mencandarkan karakteristik individu atau kelompok. Dalam penelitian ini dibatasi pembahasanyaitu untuk menggambarkan karakteristik sesuatu. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal tes kemampuan analogi matematis. Teknik pengumpulan data menggunakan tes kemampuan analogi matematis yang berbentuk uraian sebanyak empat soal.

Metode Uji Validitas

Analisis validitas butir soal dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor tiap butir soal dengan skor totalnya. Untuk menentukan koefisien korelasi tersebut digunakan rumus korelasi Product Moment Pearson yang dinyatakan Sugiyono (2012) sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

- r = Koefisien validitas/korelasi
- n =Jumlah Sampel
- x = Skor item
- y = Skor total

Distribusi tabel t untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = n-2, maka kriteria keputusan:

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ berarti butir soal valid

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti butir soal tidak valid

Jika instrumen itu valid, maka dapat dilihat kriteria penafsiran mengenai koefisien korelasi (r) tabel 1 berikut.

Tabel 1. Interpretasi Koefisien Korelasi (r)

Besarnya r	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat rendah

Metode Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas tes uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach* yang dikemukakan oleh Riduwan (2012) dengan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Keterangan:

Variansi skor tiap soal = $S_i = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N}$

Variansi total = $S_t = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}$

r_{11} = Indeks reliabilitas tes secara keseluruhan

k = Jumlah soal

Menginterpretasikan derajat reliabilitas yaitu menggunakan kriteria Guilford (Suherman, 2003). Dalam hal ini r_{11} diartikan sebagai koefisien reliabilitas. Kriteria derajat reliabilitas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Derajat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah

Metode Uji Daya Pembeda

Analisis daya pembeda Menurut Sudijono (2012) adalah angka yang menunjukkan perbedaan kelompok tinggi dengan kelompok rendah, sebagian besar testee berkemampuan tinggi dalam menjawab butir soal lebih banyak benar dan testee kelompok rendah sebagian besar menjawab butir soal banyak salah. Dengan kata lain, sebuah soal memiliki daya pembeda yang baik jika siswa pandai dapat mengerjakan soal dengan baik dan siswa lemah tidak dapat mengerjakan soal. Langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal adalah sebagai berikut: (1) Urutkan skor tes siswa dari yang tertinggi hingga terendah. (2) Untuk menentukan daya pembeda, jika diketahui sampel berukuran besar (lebih dari 30) maka ambil sebanyak 27% siswa dengan skor tertinggi untuk dijadikan kelompok atas dan 27% siswa dengan skor terendah untuk dijadikan kelompok bawah. (3) Menentukan daya pembeda butir tes menggunakan rumus menurut Zulaiha (2008):

$$DP = \frac{\text{Mean A} - \text{Mean B}}{\text{Skor maksimal ideal}}$$

Keterangan:

- DP = Daya pembeda
- Mean A = Rata-rata skor siswa kelompok atas
- Mean B = Rata-rata skor siswa kelompokbawah
- Skor maksimum = Skor maksimal ideal pada butir soal yang diolah

Perhitungan hasil daya pembeda kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi menurut Suherman (2003) yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Metode Uji Tingkat Kesukaran Soal

Menurut Sudijono (2012) tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk kedalam kategori mudah, sedang atau sukar. Butir- butir soal dapat dinyatakan sebagai butir soal yang baik, apabila butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah dengan kata lain derajat kesukaran soal adalah sedang atau cukup. Tingkat kesukaran pada instrumen perlu diketahui untuk mendapatkan informasi mengenai kemajuan siswa. Menentukan indeks kesukaran (IK) butir tes menggunakan rumus menurut Zulaiha (2008):

$$IK = \frac{Mean}{Skor\ maksimal\ ideal}$$

Keterangan:

- IK = Indeks kesukaran
- Mean = Rata-rata skor siswa pada butir soal yang diolah
- Skor maksimum = Skor maksimal ideal pada butir soal yang diolah

Perhitungan hasil indeks kesukaran soal kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq IK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK \leq 1,00$	Mudah

HASIL

Merancang Tes Kemampuan Analogi Matematis

Berdasarkan teori yang dikemukakan beberapa ahli pada bagian pendahuluan, diperoleh cara dalam menyusun permasalahan yang mengedepankan berpikir analogi matematis, yaitu: (1) menganalisis materi matematika yang dapat dianalogikan dengan materi matematika dalam pokok bahasan yang sama, pokok bahasan yang berbeda, ilmu lain, atau dalam kehidupan sehari-hari, (2) memilih situasi atau permasalahan yang sudah dikenal dan dipahami siswa untuk dijadikan masalah sumber (konsep analog), (3) memilih situasi atau permasalahan yang belum dikenal atau dipahami siswa untuk dijadikan masalah target (konsep sasaran), (4) menyusun sifat-sifat dari situasi atau permasalahan pada masalah sumber (konsep analog) dan masalah target (konsep sasaran), dan (5) menyisipkan hubung yang implisit antara sifat-sifat pada masalah sumber (konsep analog) dengan masalah target (konsep sasaran) sehingga terbentuk soal berpikir analogi matematis.

Selanjutnya menyusun kisi kisi tes kemampuan analogi matematis. Permasalahan-permasalahan analogi matematis yang akan dibahas mengacu pada indikator kemampuan analogi matematis menurut Sumarmo (2013) dan Herdian (2010) serta contoh soal menurut Azmi (2017), disajikan pada tabel 5:

Tabel 5. Kisi-Kisi Tes kemampuan Analogi Matematis

Indikator Kemampuan Analogi Matematik	Indikator Kemampuan Analogi Matematik Pada Materi Pembelajaran	Nomor Soal
Mencari keserupaan proses dalam tugas matematik tanpa perhitungan	Siswa dapat menentukan analogi antar istilah-istilah matematika pada materi segi empat.	1
Mengidentifikasi keserupaan proses yang terjadi antara beberapa materi matematika dalam pokok bahasan sama.	Siswa dapat menentukan analogi besar sudut dalam sepihak/jumlah sudut yang berdekatan pada jajar genjang dan belah ketupat.	2
Mengidentifikasi keserupaan proses yang terjadi antar beberapa materi matematika dalam pokok bahasan berbeda.	Siswa dapat menentukan analogi gabungan himpunan pada masalah persegi panjang dan persegi yang berhimpitan.	3
Mencari keserupaan proses antar materi matematika jika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.	Siswa dapat menentukan analogi rute terpendek dengan masalah tinggi pada trapesium.	4

Untuk mengetahui proses berpikir analogi matematis siswa sebaiknya soal yang digunakan berbentuk uraian. Berikut adalah soal kemampuan analogi matematis yang telah dirancang:

1. Mencari keserupaan proses dalam tugas matematika tanpa perhitungan.

Isilah tempat yang kosong dengan istilah yang sesuai dengan memperhatikan hubungan yang ada pada unsur-unsur lainnya

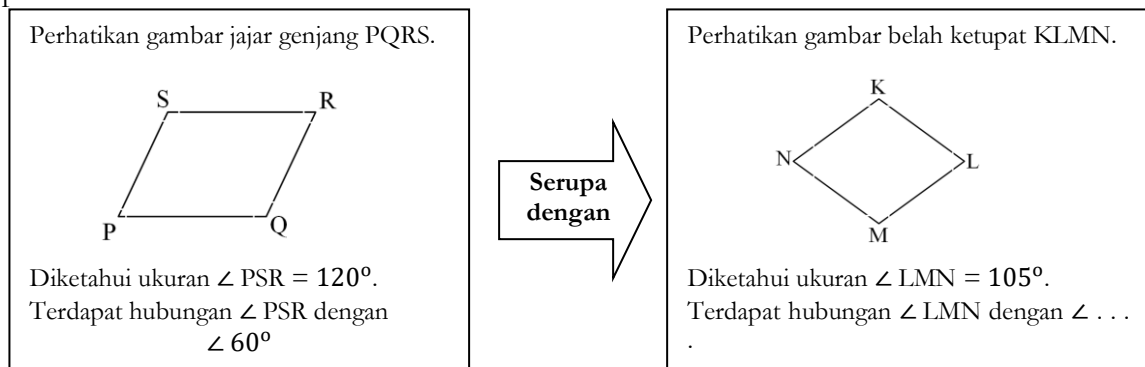
- a) Segi tiga *dan* tiga sisi Serupa dengan Segi empat *dan*
 b) Segi tiga *dan* tiga titik sudut Serupa dengan Segi empat *dan*
 c) Persegi *dan* delapan cara Serupa dengan Persegi panjang *dan*
 d) {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} *dan* himpunan bilangan asli kurang dari 10 Serupa dengan {Persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium layang-layang} *dan*

Jelaskan penyelesaiannya dan analogi (hubungan) apa yang digunakan?

Penyelesaian:

- a) Empat sisi sisi, karena segi tiga memiliki sisi yang berjumlah tiga maka segi empat memiliki sisi yang berjumlah empat.
 Analogi yang digunakan adalah jumlah sisi pada bangun datar.
 b) Empat titik sudut, karena segitiga memiliki sudut yang berjumlah tiga maka segi empat memiliki sudut yang berjumlah empat.
 Analogi yang digunakan adalah jumlah sudut pada bangun datar.
 c) Empat cara, karena persegi dapat menempati bingkainya dengan delapan cara maka persegi panjang dapat menempati bingkainya dengan empat cara.
 Analogi yang digunakan adalah banyak cara segi empat menempati bingkainya.
 d) Himpunan bangun segi empat atau bangun datar, karena {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} adalah himpunan bilangan asli kurang dari 10 maka {Persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium layang-layang} adalah himpunan bangun segi empat atau bangun datar.
 Analogi yang digunakan adalah himpunan.

2. Mengidentifikasi keserupaan proses yang terjadi antara beberapa materi matematika dalam pokok bahasan sama.



Jelaskan penyelesaiannya dan analogi (hubungan) apa yang digunakan?

Penyelesaian:

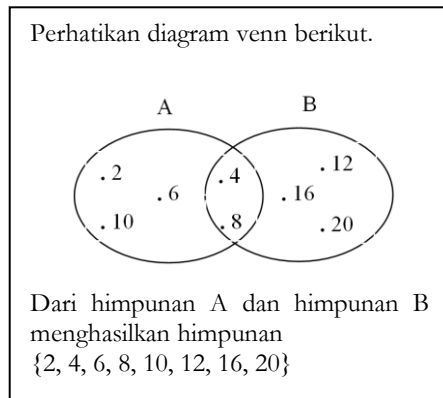
$$\begin{aligned} \text{Ukuran } \angle PSR + \text{ukuran } \angle SPQ &= 180^\circ \\ 120^\circ + \text{ukuran } \angle SPQ &= 180^\circ \\ \text{ukuran } \angle SPQ &= 180^\circ - 120^\circ \\ \text{ukuran } \angle SPQ &= 60^\circ \end{aligned}$$

Artinya analogi yang digunakan adalah sudut dalam sepihak/ jumlah sudut yang berdekatan pada jajar genjang/belah ketupat adalah 180° .



Ukuran $\angle LMN +$ ukuran $\angle KLM = 180^\circ$
 $105^\circ +$ ukuran $\angle KLM = 180^\circ$
 ukuran $\angle KLM = 180^\circ - 105^\circ$
 ukuran $\angle KLM = 75^\circ$
 Jadi terdapat hubungan $\angle LMN$ dengan $\angle 75^\circ$.

3. Mengidentifikasi keserupaan proses yang terjadi antar beberapa materi matematika dalam pokok bahasan berbeda.



Serupa dengan

Persegi panjang ABCD berhimpitan dengan persegi EFGH membentuk persegi EICJ seperti pada gambar.

Diketahui luas daerah persegi EICJ adalah 4 cm^2 dan luas daerah persegi EFGH adalah 36 cm^2 . Panjang BI adalah 8 cm dan panjang DJ adalah 6 cm . Dari luas persegi panjang ABCD dan luas daerah persegi EFGH menghasilkan luas daerah sebesar

Jelaskan penyelesaiannya dan analogi (hubungan) apa yang digunakan?

Penyelesaian:

Himpunan A = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$, Himpunan B = $\{4, 8, 12, 16, 20\}$

Himpunan AUB = $\{2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20\}$

Artinya analogi yang digunakan adalah gabungan dua himpunan.

Serupa dengan

Luas persegi EICJ = 4 cm^2

$EI = IC = CJ = JE = \sqrt{4 \text{ cm}^2} = 2 \text{ cm}$

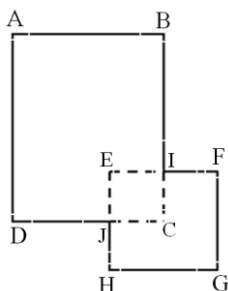
Panjang BI = 8 cm maka panjang AD = BC = $8 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$

Panjang DJ = 6 cm maka Panjang AB = DC = $6 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$

Luas persegi panjang ABCD = $10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 80 \text{ cm}^2$

Luas persegi panjang EFGH = 36 cm^2 .

Gabungan luas daerah dua jenis segi empat yang berhimpitan (GL) = luas daerah yang gelap

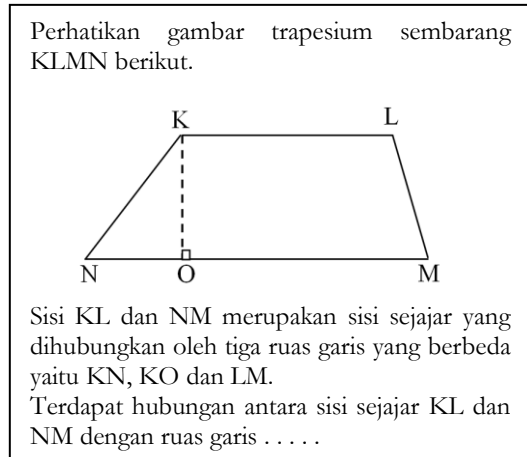
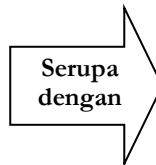


$$GB = (\text{Luas Persegi panjang } ABCD + \text{Luas Persegi panjang } EFGH) - (\text{Luas persegi } EICJ) \\ = (80 \text{ cm}^2 + 36 \text{ cm}^2) - (4 \text{ cm}^2) = 112 \text{ m}^2$$

Jadi dari luas persegi panjang ABCD dan luas daerah persegi EFGH menghasilkan luas daerah sebesar 112 m²

4. Mencari keserupaan proses antar materi matematika jika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Ani ingin pergi ke toko buku setelah pulang sekolah. Jarak dari sekolah ke toko buku tidak jauh dan dapat ditempuh dengan berjalan kaki. Ada tiga rute jalan yang dapat ditempuh menuju toko buku. Rute pertama ditempuh dengan jarak 2,5 km, rute kedua ditempuh dengan jarak 1,8 km dan rute ketiga ditempuh dengan jarak 1,4 km. Ani tidak memiliki banyak waktu dan memutuskan untuk memilih rute ketiga.



Jelaskan penyelesaiannya dan analogi (hubungan) apa yang digunakan?

Penyelesaian:

Untuk mempersingkat waktu Ani memilih rute ketiga dengan jarak terpendek/terdekat yaitu 1,4 km.

Artinya analogi yang digunakan adalah jarak terpendek/terdekat.



Garis KO merupakan tinggi trapesium yang artinya merupakan jarak/ ruas garis terdekat/ruas garis terpendek antara sisi sejajar KL dan NM. Dengan kata lain KO adalah garis tegak lurus terhadap sisi sejajar KL dan NM.

Jadi terdapat hubungan antara sisi sejajar KL dan NM dengan ruas garis KO.

Berikut pedoman penskoran tes kemampuan analogi matematis siswa berbentuk uraian yang diadaptasi dari rubrik penskoran yang dikemukakan Loc & Uyen (2014) pada tabel 6.

Tabel 6 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Analogi Matematis

Respon terhadap Soal	Skor
Tidak mengidentifikasi apapun (tidak ada jawaban)	0
Hanya mengidentifikasi masalah sumber atau hanya mengidentifikasi masalah target	1
Mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target, tetapi tidak membangun korespondensi apapun antara masalah sumber dengan masalah target	2
Mengidentifikasi masalah sumber, masalah target dan membangun korespondensi antara masalah sumber dengan masalah target tetapi tidak membuat kesimpulan tentang analogi apa yang digunakan atau membuat kesimpulan tentang analogi apa yang digunakan tetapi salah	3
Mengidentifikasi masalah sumber, masalah target dan membangun korespondensi antara masalah sumber dengan masalah target serta membuat kesimpulan tentang analogi apa yang digunakan dengan benar	4

Hasil Uji Validitas

Hasil uji validitas tes kemampuan analogi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas

No	r hitung	Interpretasi r	r kritis	Keputusan
1	0,65318	Tinggi	0,329	Valid
2	0,49841	Cukup Tinggi	0,329	Valid
3	0,84439	Sangat Tinggi	0,329	Valid
4	0,63111	Tinggi	0,329	Valid

Dapat dilihat bahwa tes kemampuan analogi matematis dinyatakan valid.

Hasil Uji Reliabilitas

Hasil pengujian reliabilitas soal kemampuan analogi matematis disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Reliabilitas

Nilai Cronbach's Alpha	Interpretasi
0,822	Derajat reliabilitas tinggi

Dapat dilihat bahwa soal uji coba kemampuan analogi matematis dinyatakan reliabel, tingkat kereliabilisan soal uji coba tersebut adalah tinggi.

Hasil Uji Daya Pembeda

Hasil uji daya pembeda tes kemampuan analogi matematis dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Daya Pembeda

No	DP	Interpretasi DP
1	0,31	Cukup Baik
2	0,33	Cukup Baik
3	0,81	Sangat Baik
4	0,31	Cukup Baik

Dapat dilihat bahwa soal kemampuan analogi matematis pada umumnya memiliki daya pembeda yang cukup baik dan sangat baik.

Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Hasil uji tingkat kesukaran soal kemampuan analogi matematis dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	TK	Interpretasi TK
1	0,76	Mudah
2	0,38	Sedang
3	0,30	Sedang
4	0,22	Sukar

Dapat dilihat bahwa soal kemampuan analogi matematis memiliki tingkat kesukaran soal yang bervariasi.

PEMBAHASAN

Soal kemampuan analogi matematis dinyatakan valid. Artinya benar-benar mampu mengukur dengan tepat kemampuan analogi matematis siswa khususnya pada materi segi empat. Untuk interpretasi dari nilai koefisien korelasi/validitas pada kemampuan analogi matematis adalah berbeda-beda meliputi tinggi, cukup tinggi, dan sangat tinggi. Soal kemampuan analogi matematis dinyatakan reliabel. Artinya soal kemampuan analogi matematis secara konsisten

memberikan hasil ukuran yang sama pada waktu yang berlainan. Dengan kata lain, soal analogi matematis pada saat sekarang dan akan datang soal mampu mengukur kemampuan analogi matematis. Soal kemampuan analogi matematis memiliki daya pembeda cukup baik dan sangat baik. Artinya soal kemampuan analogi matematis yang telah diuji benar-benar mampu membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang lemah. Dengan kata lain, siswa pandai dapat mengerjakan soal dengan baik dan siswa lemah tidak dapat mengerjakan soal dengan baik. Sedangkan tingkat kesukaran soal tes kemampuan analogi matematis memiliki komposisi yang sesuai, 1 soal kategori mudah, 2 soal kategori sedang, dan 1 soal kategori sukar. Tingkat kesukaran soal memiliki sebaran normal.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut: (1) Cara menyusun permasalahan yang mengedepankan berpikir analogi matematis, yaitu: (a) menganalisis materi matematika yang dapat dianalogikan dengan materi matematika dalam pokok bahasan yang sama, pokok bahasan yang berbeda, ilmu lain, atau dalam kehidupan sehari-hari, (b) memilih situasi atau permasalahan yang sudah dikenal dan dipahami siswa untuk dijadikan masalah sumber (konsep analog), (c) memilih situasi atau permasalahan yang belum dikenal atau dipahami siswa untuk dijadikan masalah target (konsep sasaran), (d) Menyusun sifat-sifat dari situasi atau permasalahan pada masalah sumber (konsep analog) dan masalah target (konsep sasaran), dan (e) menyisipkan hubungan yang implisit antara sifat-sifat pada masalah sumber (konsep analog) dengan masalah target (konsep sasaran) sehingga terbentuk soal berpikir analogi matematis. (2) Tes kemampuan analogi matematis dinyatakan valid, reliabel, memiliki daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran soal yang beragam.

REFERENSI

- Akhadiah, S. (2011). Logika dan Penalaran Ilmiah, *Filsafat Ilmu Lanjutan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Azmi, M. P. (2017). Mengembangkan Kemampuan Analogi Matematis. *Journal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika Volume 1, No. 1, Mei 2017*.
- Dahlan, J. A. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- English, L. D. (1999). *Reasoning by Analogy, pada Stiff, L.V, &Curcio, F. R. Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*. Reston: NCTM.
- English, L. D. (2004). *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Herdian. (2010). *Pengaruh Metode Discovery terhadap Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Isoda, M. & Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thinking How to Develop it in Classroom*. Singapore: World Scientific.
- Kariadinata, R. (2012). Menumbuhkan Daya Nalar (Power of Reason) Siswa melalui Pembelajaran Analogi Matematika. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Silwangi Bandung*.
- Loc, N. P. & Uyen, B. P. (2014). Using Analogy in Teaching: an Investigation of Mathematics Education Students in School of Education. *International Journal of Education dan Research Vol. 2 No. 7*.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- Novick, L. R. & Holyoak K. J. (1991). Mathematical Problem Solving by Analogy, Learning, Memory, and Cognition, 398-415. *Journal of Experimental Psychology: American Psychological Association Inc.*
- Riduwan. (2012). *Belajar mudah penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Shadiq, F. (2013). *Penalaran dan Analogi? Pengertian dan Mengapa Penting?* Artikel Widyaiswara PPPPTK Matematika.
- Soekardijo, G.R. (1999). *Logika Dasar Tradisional, Simbolik dan Induktif*. Jakarta: Gramedia.
- Sudijono, A. (2012). *Pengantar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Grafindo.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi pembelajaran matematika*. Bandung: JICA Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suriadi. (2006). *Pembelajaran dengan Pendekatan Discovery yang Menekankan Aspek Analogi untuk Meningkatkan Pemahaman Matematik dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA*. (Tesis). Sekolah Pasacasarijana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Suriasumantri, J.S.(2007). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Syamsuddin, dkk. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Bahasa*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Zulaiha, R. (2008). *Analisis Soal Secara Manual*. Jakarta : Puspendik.