ISSN 2579-9258
Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika
Volume 1, No. 1, Mei 2017. 100-111

MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN ANALOGI MATEMATIS

Memen Permata Azmi✉
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Email: memen.permata.azmi@uin-suska.ac.id

Abstract
This study is a literature review with the object of research is the ability of students' mathematical analogy in understanding and completing math problems. As for the focus of this literature review are: (1) describe the sense of analogy (2) explore the reasoning process using the analogy, (3) develop problems which emphasizes the ability of analogy in mathematics. Based on the three that focus generated analogy profile that will provide insight into the thought process of analogy. This image can be used as a guide educators in developing the ability of students 'mathematical analogy, in addition, an overview of the capabilities of mathematical analogy can also be used as a basis to conduct empirical research using a variety of models and learning approaches that can maximize the ability of students' mathematical analogy.

Keywords*: reasoning, inductive, analogies, mathematical learning*

Abstrak
Penelitian ini merupakan kajian literatur dengan objek penelitian yaitu kemampuan analogi matematis siswa dalam memahami dan meyelesaikan masalah matematika. Adapun yang menjadi fokus kajian literatur ini yaitu: (1) mendeskripsikan pengertian analogi (2) menggali proses bernalar menggunakan analogi, (3) menyusun permasalahan yang mengedepankan kemampuan analogi dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan ketiga fokus tersebut dihasilkan profil analogi yang akan memberikan gambaran mengenai proses berpikir analogi. Gambaran ini dapat dijadikan panduan pendidik dalam mengembangkan kemampuan analogi matematis siswa, Selain itu, gambaran mengenai kemampuan analogi matematis juga bisa dijadikan dasar berpijak untuk melakukan penelitian secara empiris menggunakan berbagai model dan pendekatan pembelajaran yang dapat memaksimalkan kemampuan analogi matematis siswa.

Kata Kunci: penalaran, induktif, analogi, pembelajaran matematika

✉ Corresponding author :
Address : Pekanbaru, Riau
Email : memen.permata.azmi@uin-suska.ac.id
ISSN 2579-9258

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran induktif matematis merupakan salah satu bagian dari aspek kognitif sangat menarik untuk dibahas secara mendalam karena sangat berpengaruh pada keberhasilan siswa dalam memahami dan menyelesaikan matematika. Secara eksplisit maupun implisit pemerintah Indonesia menetapkan tujuan pembelajaran matematika untuk pendidikan dasar dan menengah yang dikemukakan Depdiknas (2006) yaitu salah satunya agar siswa menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan atau pernyataan matematika. Salah satu organisasi pendidikan matematika internasional melalui *National Council of Teacher of Mathematics* (*NCTM*) (2000) sebelumnya juga menyatakan tentang prinsip dan standar matematika di sekolah salah satunya adalah agar siswa memiliki daya bernalar secara induktif. Dari tujuan tersebut dalam mempelajari matematika siswa dituntut terlatih menggunakan kemampuan penalaran induktif matematis dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika.

Penalaran induktif merupakan salah satu jenis penalaran. Sumarmo (2013) mengemukakan "secara umum penalaran induktif didefinisikan sebagai penarikan kesimpulan berdasarkan pengamatan terhadap data terbatas". Suriasumatri (2007) juga berpendapat bahwa "penalaran induktif dimulai dengan mengemukakan peryataan-pernyataan yang mempunyai ruang lingkup yang khas dan terbatas dalam menyusun argumentasi yang diakhiri dengan pernyataan yang bersifat umum". Hal serupa juga dikemukan Akhadiah (2011) bahwa "penalaran induktif adalah proses berpikir berdasarkan seperangkat gelaja atau data yang diamati dengan menerapkan logika induktif untuk menarik kesimpulan yang berlaku umum maupun khusus". Artinya dalam penalaran induktif menggunakan hasil kegiatan pengamatan mengenai sesuatu yang bersifat khusus kearah kesimpulan yang berlaku umum untuk keseluruhan atau sebagaian gejala yang diamati. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Dahlan (2011) "penalaran induktif adalah proses penalaran yang menurunkan prinsip atau aturan umum dari pengamatan hal-hal atau contoh-contoh khusus".

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 sebagaian kasus yang diamati karena terbatasnya pengamatan sehingga belum tentu berlaku benar untuk semua kasus. Nilai kebenaran suatu kesimpulan penalaran induktif tidak multak 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. Agar nilai kebenaran kesimpulan menjadi mutlak dan berlaku untuk setiap kasus, perlu dilakukan pembuktian secara deduktif. Penalaran induktif sangat berperan dalam matematika dan pembelajaran matematika, karena sebagai pijakan dalam menemukan konsep dan menyelesaikan masalah matematika. Penemuan konsep matematika berawal dari cara mencoba-coba pada kasus-kasus khusus sehingga ditemukan pola yang kemudian dilakukan penarikan kesimpulan. Artinya penalaran induktif dapat menggiring siswa menemukan pola dan aturan sebagai stimulus kearah berpikir deduktif.

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. Analogi merupakan salah satu cara yang digunakan untuk melakukan penalaran induktif. Jika dilihat dari sudut pandang kehidupan sehari-hari dan hubungan lintas keilmuan berpikir analogi sangat sering digunakan. Kemampuan analogi tidak hanya digunakan pada penerapan ilmu matematika, tetapi hampir semua ilmu memerlukan kemampuan analogi, seperti dalam bidang fisika, bahasa, teknik perancangan bangunan dan lain sebagainya. Kepler (dalam English,

1999) mengemukakan bahwa ia menghargai analogi melebihi dari yang lainnya, 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 sesorang dalam menyelesaikan masalah yang memiliki struktur serupa. Kemampuan analogi juga dapat digunakan orang pada saat kapanpun dalam memperoleh pengetahuan, 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'*.

Peran analogi secara khusus dalam pelajaran matematika menurut Isoda & Katagiri (2012) adalah 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.

KEMAMPUAN ANALOGI

Pengertian 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. Kemudian Sumarmo (2013) mengemukakan bahwa "kemampuan analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses atau data yang diberikan". Hal serupa juga dikemukan 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. Hal ini sejalan 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. Inti dari penggunaan analogi dalam pembelajaran matematika menurut Holyoak (dalam English, 2004) adalah untuk memecahkan masalah dengan cara siswa menerapkan pengetahuan yang sudah diketahui untuk memecahkan masalah baru. Secara umum analogi adalah proses penarikan kesimpulan sementara dengan cara membandingkan keserupaan proses antara suatu ide/konsep yang telah diketahui dengan ide/konsep yang belum diketahui.

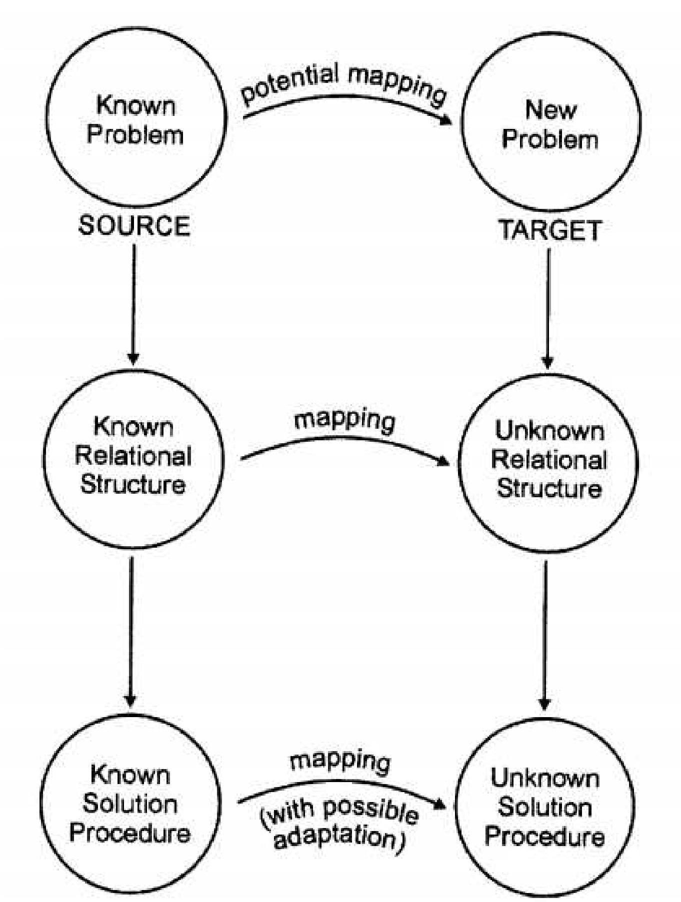
Pengembangan kemampuan analogi menurut Novick & Holyoak (1991) yaitu melibatkan masalah sumber dan masalah target. Sejalan dengan pendapat Loc & Uyen (2014) dalam menggunakan kemampuan analogi, siswa harus mengenal konsep sasaran dan mampu meninjau konsep analog. Kegunaan masalah sumber (konsep analog) 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 ciri-ciri masalah sumber dan masalah target. Ciri-ciri masalah sumber adalah masalah yang diberikan sebelum masalah target, tingkat kesulitan masalah sumber mudah atau sedang, dan masalah sumber tersebut dapat dijadikan sebagai pengetahuan awal dalam masalah target sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah target. Sedangkan ciri-ciri masalah target adalah masalah sumber yang dimodifikasi atau perluas, struktur masalah target berkaitan dengan struktur masalah sumber, dan merupakan masalah yang lebih kompleks. Keterhubungan ciri-ciri tersebut dalam melakukan analogi adalah pada saat memperoleh masalah sumber, siswa kemudian mengamati dan memecahkan masalah tersebut menggunakan menggunakan konsep yang telah diketahuinya. Selanjutnya dalam menyelesaikan masalah target siswa mengidentifikasi sifat-sifat yang relevan dari masalah sumber sebagai pengetahuan awal untuk memecahkan masalah target, kemudian memetakan sifat-sifat yang berhubungan.

.

Proses Bernalar Menggunakan Analogi

Proses bernalar menggunakan analogi menurut Sternberg (dalam English, 2004) 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 kesimbangan) antara masalah sumber dengan masalah target.

Gambaran proses dalam melakukan penalaran analogi dikemukakan English (2004) disajikan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Proses Penalaran Analogi dalam Memecahkan masalah

Gambar 1 juga menjelaskan bahwa dalam mengukur seseorang dikatakan bernalar menggunakan analogi dalam menyelesaikan masalah jika: (1) dapat mengidentifikasi keterkaitan/keserupaan proses antara masalah yang dihadapi (masalah target) dengan pengetahuan yang dimiliki (masalah sumber), (2) dapat mengidentifikasi suatu struktur masalah yang sesuai dengan masalah target, dan (3) dapat mengetahui cara menggunakan masalah sumber dalam menyelesaikan masalah target. Artinya siswa dapat memperkirakan aturan yang membentuk masalah target.

Menyusun Soal Analogi Matematis berserta Rubrik Penskoran

Persoalan analogi matematis bukanlah soal yang biasa dibuat oleh guru dan juga bukan soal yang sering dijumpai siswa. soal analogi matematis memerlukan dua konsep yang akan diperbandingkan untuk dicari kesamaan/ hubungan prosesnya. Oleh karena itu perlu 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 permasalah 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 diberikan permasalahan matematika yang mengedepankan 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 (2015), yaitu:

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* ....

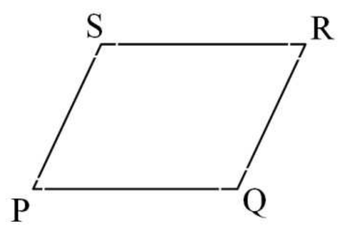
Jelaskan penyelesaiannya dan analogi (hubungan) apa yang digunakan?

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.

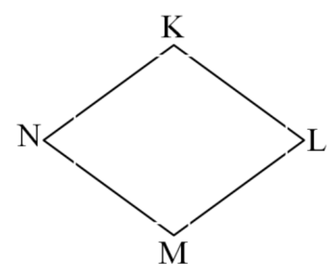
Perhatikan gambar jajar genjang PQRS.



Diketahui ukuran $\angle$ PSR = 120°.
Terdapat hubungan $\angle$ PSR dengan $\angle\, 60^{\circ}$

Serupa dengan

Perhatikan gambar belah ketupat KLMN.



Diketahui ukuran $\angle$ LMN = 105°.
Terdapat hubungan $\angle$ LMN dengan $\angle$ . . . .

Jelaskan penyelesaiannya dan analogi (hubungan) apa yang digunakan?

Penyelesaian:

Ukuran $\angle$ PSR + ukuran $\angle$ SPQ = 180°
120° + ukuran $\angle$ SPQ = 180°
ukuran $\angle$ SPQ = $180^{\circ} - 120^{\circ}$
ukuran $\angle$ SPQ = 60°

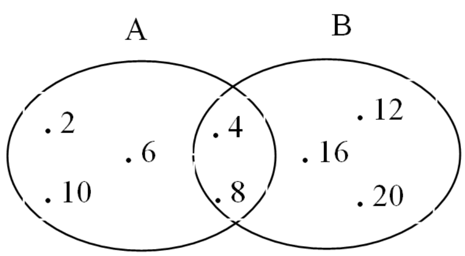
Artinya analogi yang digunakan adalah sudut dalam sepihak/ jumlah sudut yang berdekatan pada jajar genjang/belah ketupat adalah 180°.

Serupa dengan

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

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

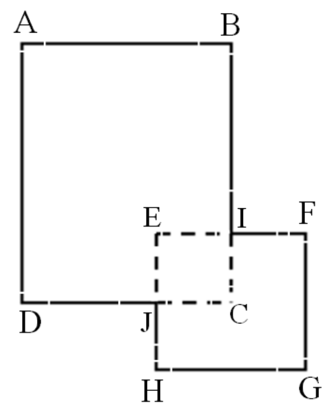
Perhatikan diagram venn berikut.



Dari himpunan A dan himpunan B menghasilkan himpunan {2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20}

Serupa dengan

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



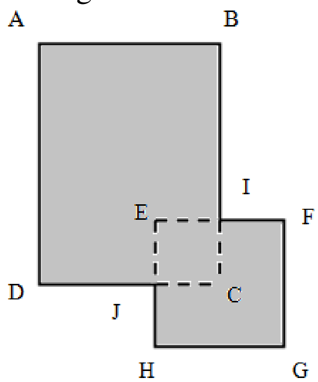
Diketahui luas daerah persegi EICJ adalah 4 cm^2 dan luas daerah persegi EFGH adalah 36 cm^2. Panjang BI adalah 8 cm dan panjang DJ adalah 6 cm.
Dari luas persegi panjang ABCD dan luas daerah persegi EFGH menghasilkan luas daerah sebesar .....

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 = $\sqrt{4\ \text{cm}^2} = 2$ cm
Panjang BI = 8 cm maka
panjang AD = BC = 8 cm + 2 cm = 10 cm
Panjang DJ = 6 cm maka
Panjang AB = DC = 6 cm + 2 cm = 8 cm
Luas persegi panjang ABCD = 10 cm x 8 cm = 80 cm^2
Luas persegi panjang EFGH = 36 cm^2.
Gabungan luas daerah dua jenis segi empat yang berhimpitan (GL) = luas daerah yang gelap



GB = (Luas Persegi panjang ABCD + Luas Persegi panjang EFGH) – (Luas persegi EICJ)
= (80 cm^2 + 36 cm^2) – (4 cm^2) = 112 m^2

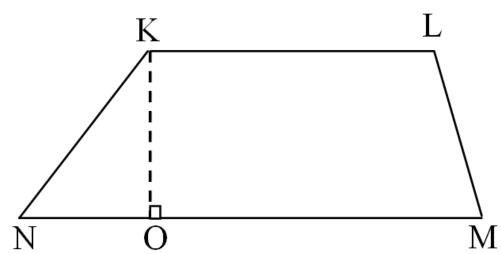
Jadi dari luas persegi panjang ABCD dan luas daerah persegi EFGH menghasilkan luas daerah sebesar 112 m^2

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.

Serupa dengan

Perhatikan gambar trapesium sembarang KLMN berikut.



Sisi KL dan NM merupakan sisi sejajar yang dihubungkan oleh tiga ruas garis yang berbeda yaitu KN, KO dan LM. Terdapat hubungan antara sisi sejajar KL dan NM dengan ruas garis . . . . .

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.

Serupa dengan

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.

Kegiatan bernalar menggunakan analogi tidak terlepas dari kesalahan-kesalahan meskipun telah diberikan masalah sumber untuk memecahkan masalah target. Permasalahan-permasalahan yang bersifat "menjebak" dapat disajikan untuk menguji kemampuan siswa apakah paham konsep atau tidak. Permasalahan tersebut akan mengarahkan siswa apakah masalah sumber dapat dijadikan konsep analog untuk menyelesaikan konsep sasaran? Sebagai contoh (modifikasi dari Shadiq, 2013) dalam materi trigonometri, seorang siswa bisa saja menarik kesimpulan cos $(30^o + 60^o)$ = cos 30^o + cos 60^o karena pada masalah sumber 3(2+5)= (3x2) + (3x5). Tentulah hal ini tidak sama karena cos $(30^o + 60^o)$ = cos 90^o = 0 sedangkan cos 30^o + cos 60^o = $\frac{1}{2}\sqrt{3} + \frac{1}{2}$. Akan tetapi untuk 3(2+5)= 2x7= 21 sedangkan untuk (3x2) + (3x5)= 6 +15 = 21. Secara umum 3 (a+b) = 3a + 3b sedangkan untuk cos (A + B) $\neq$ cos A + cos B sehingga analogi sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan pada bilangan real tidak berlaku pada konsep trigonometri. Untuk melatih siswa mampu menggunakan penalaran analogi guru perlu membimbing siswa untuk memperbaiki kesalahan tersebut dengan memberikan pertanyaan apa makna dari 3 (a+b) dan makna dari cos (A + B) sehingga siswa dapat memutuskan sendiri apakah analogi tersebut dapat digunakan. Keterkaitan antara pengetahuan yang telah diketahui siswa untuk mempelajari pengetahuan baru akan memudahkan siswa dalam mempelajari matematika. Oleh karena itu dalam melatih kemampuan analogi hendaknya guru memfasilitasi siswa dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan, seperti: pengetahuan apa yang telah saya miliki untuk mempelajari pengetahuan baru, apakah ada kaitan/persamaan antara pengetahuan yang saya miliki dengan pengetahuan baru, dan lain sebagainya.

Soal kemampuan analogi yang termasuk dalam penalaran induktif, menurut Sumarmo (2013) dapat digolongkan pada berpikir matematis tingkat rendah atau tinggi bergantung pada kompleks atau tidak kompleksnya situasi yang terlibat. Artinya kekompleksitasan suatu masalah analogi tergantung pada materi pelajaran, tingkat kesukaran soal yang tinggi, memuat berbagai macam konsep, dan disesuaikan berdasarkan tingkat perkembangan kognitif siswa. Bisa saja soal kemampuan analogi matematis sangat kompleks untuk siswa SMP sehingga dapat digolongkan pada berpikir matematis tingkat tinggi, akan tetapi bisa saja masalah tersebut tidak kompleks untuk tingkat SMA sehingga tergolong berpikir matematis tingkat rendah.

Beberapa bentuk soal kemampuan analogi matematis yang telah disajikan akan membuat siswa mudah dalam belajar matematika karena siswa akan memperoleh ide atau pengetahuan yang terbaru dengan cara mengaitkannya dengan pengetahuan lama yang telah dipelajari siswa. Lawson (dalam Suriadi, 2006) menyatakan bahwa menggunakan analogi dalam pembelajaran akan memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dengan cara mengaitkan atau membandingkan pengetahuan analogi yang dimiliki siswa. Pengaitan tersebut akan membantu mengintegrasikan struktur-struktur pengetahuan yang terpisah agar terorganisasi menjadi struktur kognitif yang lebih utuh, dengan organisasi yang lebih utuh akan mempermudah proses pengungkapan kembali pengetahuan baru. Analogi juga bisa dimanfaatkan dalam menangulangi salah konsep. Menurut pandangan Duit (dalam Kariadinata, 2012) menyatakan salah satu manfaat yang diperoleh guru mengajarkan matematika dengan memaksimalkan kemampuan analogi adalah sebagai dorongan untuk mengetahui pengetahuan prasyarat siswa sehingga miskonsepsi pada siswa dapat terungkap. Artinya penggunaan kemampuan analogi mempermudah proses berpikir dalam memperoleh pengetahuan baru.

Kemampuan analogi matematis termasuk kedalam aspek kognitif. Artinya untuk mengukur aspek kognitif dalam pembelajaran matematika yaitu menggunakan tes. Untuk mengetahui proses berpikir analogi matematis siswa sebaiknya soal yang digunakan berbentuk uraian. Berikut pedoman penskoran tes kemampuan analogi matematis siswa berbentuk uraian yang diadaptasi dari rubrik penskoran yang dikemukakan Loc & Uyen (2014) pada tabel 1.

Tabel 1 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

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Bernalar secara induktif dalam matematika merupakan pijakan dalam menemukan konsep matematika. Penemuan konsep matematika berawal dari mencoba-coba pada kasus-kasus khusus sehingga dapat dilakukan penarikan kesimpulan. Analogi merupakan salah satu cara bernalar secara induktif. Beberapa hal yang dapat disimpulkan berdasarkan fokus kajian literatur ini adalah sebagai berikut:

1. Analogi adalah proses penarikan kesimpulan sementara dengan cara membandingkan keserupaan proses antara suatu ide/konsep yang telah diketahui dengan ide/konsep yang belum diketahui. Dalam analogi, dikenal masalah target (konsep sasaran) dan masalah sumber (konsep analog). Masalah sumber (konsep analog) adalah sebagai informasi bagi siswa dalam hal mengaitkan dan membandingkannya dengan masalah target (konsep sasaran) sehingga dapat diterapkan struktur masalah sumber (konsep analog) pada masalah target (konsep sasaran) tersebut. Artinya masalah sumber (konsep analog) dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah target (konsep sasaran).
2. Proses berpikir analogi meliputi kegiatan: (1) e*ncoding* atau pengkodean adalah mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target dengan mencari ciri-ciri atau struktur masalahnya, (2) *inferring* atau penyimpulan adalah mencari keterkaitan yang terdapat pada masalah sumber atau dikatakan mencari hubungan " *low order*", (3) *mapping* atau pemetaan adalah mencari keterkaitan antara masalah sumber dengan masalah target dalam hal membangun kesimpulan dari kesamaan hubungan antara kedua masalah, (4) a*pplying* atau penerapan adalah melakukan pemilihan jawaban yang cocok, berguna untuk memberikan konsep yang sesuai (membangun kesimbangan) antara masalah sumber dengan masalah target.
3. Cara 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 permasalah 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.

Saran

Beberapa hal yang dapat disarankan mengenai hasil kajian literature ini adalah sebagai berikut:

1. Gambaran mengenai kemampuan analogi matematis dapat dijadikan panduan pendidik dalam mengembangkan kemampuan analogi matematis siswa
2. Kajian literatur mengenai kemampuan analogi matematis bisa dijadikan dasar berpijak untuk melakukan penelitian secara empiris menggunakan berbagai model dan pendekatan pembelajaran yang dapat memaksimalkan kemampuan analogi matematis.
3. Perlu dikembangkan lembar kegiatan siswa yang mampu meningkatkan kemampuan analogi matematis siswa sekolah MI/SD, MTs/SMP dan MA/SMA.

DAFTAR PUSTAKA

Akhadiah, S. 2011. Logika dan Penalaran Ilmiah, *Filsafat Ilmu Lanjutan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Azmi, M. P. 2015. *Penerapan Pendekatan Concrete-Representational-Abstract (CRA) Berbasis Intuisi untuk Meningkatkan Kemampuan Analogi dan Komunikasi Matematik Siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

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 Thingking 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 Matemtika STKIP Siliwangi 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.

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.

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 Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Suriasumantri, J.S. 2007. *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.