

## **KEMAMPUAN PENALARAN ANALOGI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

**Dwi Inayah Rahmawati<sup>1)</sup>, Rini Haswin Pala<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>*Universitas Pendidikan Indonesia, Jln. Setiabudi No. 229, Bandung;  
dwiinayah28@student.upi.edu*

<sup>2)</sup>*Universitas Pendidikan Indonesia, Jln. Setiabudi No. 229, Bandung;  
rinihaswinpala@student.upi.edu*

### **Abstrak**

Dewasa ini, banyak peserta didik yang belum mampu memahami konsep-konsep matematika dengan baik. Hal ini dikarenakan sebagian besar konsep matematika merupakan konsep abstrak yang sulit dipahami oleh peserta didik sehingga diperlukan suatu kemampuan matematis yang mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika. Oleh karena itu, penulis melakukan studi tentang kemampuan penalaran analogi dalam pembelajaran matematika. Dalam makalah ini metode penulisan yang digunakan adalah studi literatur atau kajian pustaka. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari literatur, penulis dapat menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran analogi dalam pembelajaran matematika dapat digunakan untuk mengajarkan suatu konsep matematika kepada peserta didik dengan menggambarkan suatu konsep abstrak menjadi konkrit, sehingga peserta didik mampu memahami konsep-konsep matematika. Kemampuan penalaran analogi ini merupakan kemampuan untuk menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses atau data. Dalam soal kemampuan penalaran analogi, terdapat dua soal yakni soal sebelah kiri sebagai masalah sumber dan soal sebelah kanan sebagai masalah target. Masalah sumber berupa masalah yang mudah dan sedang sedangkan masalah target itu sendiri berupa masalah yang kompleks yang dimodifikasi atau diperluas. Melalui dua soal tersebut, akan lebih memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika karena adanya keserupaan konsep maupun proses dari dua materi yang diberikan sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalah matematika.

**Kata Kunci.** Pembelajaran Matematika, Penalaran matematis, Penalaran Analogi

## 1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang sangat penting karena matematika sangat berkaitan dengan ilmu pengetahuan lainnya. Suherman (2003:25) menyebutkan adanya banyak ilmu yang penemuan dan pengembangannya sangat bergantung pada matematika, seperti fisika, biologi, geografi dan lain sebagainya. Supaya kemampuan yang didapat dalam pembelajaran Matematika dapat membantu proses penemuan dan pengembangan bidang lainnya, tentu terlebih dahulu harus sudah mencapai tujuan pembelajaran matematika itu sendiri (Pala, 2016:1-2).

Dalam pembelajaran matematika, peserta didik diharapkan untuk mampu memahami konsep-konsep matematika. Namun pada saat ini, masih banyak peserta didik yang belum mampu memahami konsep-konsep matematika dengan baik. Hal ini dikarenakan sebagian besar konsep matematika merupakan konsep abstrak yang sulit dipahami oleh peserta didik sehingga diperlukan suatu kemampuan matematis yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika. Salah satu kemampuan berpikir matematis tersebut adalah kemampuan penalaran matematis. Sumarmo (2015:198) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis sangat penting dalam pemahaman matematis, mengeksplor ide, memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematik yang relevan, serta memahami bahwa matematika itu bermakna.

Kemampuan penalaran matematis ini merupakan salah satu kemampuan matematis yang diharapkan dapat dikuasai peserta didik setelah pembelajaran berlangsung. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi juga menyebutkan bahwa tujuan pembelajaran matematika, salah satunya yaitu untuk menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

Sumarmo (2015:198) juga menyebutkan bahwa kemampuan penalaran matematis ini dapat mengembangkan proses berpikir logis, analitis, dan kritis. Hal ini dapat terlihat pada indikator yang telah disebutkan, yakni mengarahkan siswa untuk mampu menarik kesimpulan analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur yang mana proses tersebut berkaitan dengan proses berpikir logis, analitis, dan kritis.

Selanjutnya Sumarmo (2015:456) mengemukakan berdasarkan analisis terhadap karya beberapa pakar, penalaran matematis (*mathematical reasoning*) dapat di klasifikasi dalam dua jenis yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Lebih

lanjut Sumarmo (2015:460) menjelaskan Penalaran deduktif adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati sedangkan penalaran induktif adalah penarikan kesimpulan berdasarkan pengamatan terhadap data terbatas. Penalaran induktif ini terdiri dari beberapa bagian, diantaranya transduktif, analogi, dan generalisasi, sehingga analogi yang dimaksudkan dalam pembahasan ini adalah penalaran analogi. Penulis mengkaji kemampuan penalaran analogi dalam pembelajaran matematika karena diharapkan kemampuan penalaran analogi ini mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika dan kemudian mampu menyelesaikan masalah matematika yang diberikan.

## **2. Pembahasan**

### **2.1. Penalaran Analogi**

Analogi adalah berbicara tentang dua hal yang berlainan, yang satu bukan yang lain, tetapi dua hal yang berbeda itu dibandingkan satu dengan yang lain (Soekardijo, 1999:139). Menurut Sumarmo (2015:456) penalaran analogi adalah penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses. Kemudian Maarif (2012) menyebutkan bahwa kemampuan analogi matematis adalah keterampilan menghubungkan dua hal yang berlainan berdasarkan keserupaannya dan berdasarkan keserupaan tersebut ditarik kesimpulan sehingga dapat digunakan sebagai penjelas atau sebagai dasar penalaran.

Dalam soal-soal kemampuan penalaran analogi, terdapat dua soal yakni soal sebelah kiri (masalah sumber) dan soal sebelah kanan (masalah target). English (1999: 25-28) menyebutkan bahwa masalah sumber dan masalah target memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

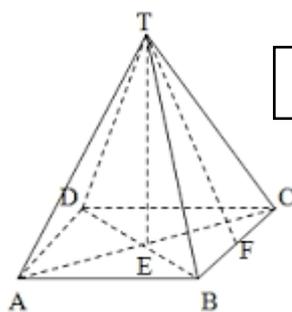
1. Masalah sumber
  - a. Diberikan sebelum masalah target,
  - b. berupa masalah yang mudah dan sedang,
  - c. dapat membantu menyelesaikan masalah target atau sebagai pengetahuan awal dalam masalah target.
2. Masalah target
  - a. Berupa masalah sumber yang dimodifikasi atau diperluas,
  - b. struktur masalah target berhubungan dengan struktur masalah sumber,
  - c. berupa masalah yang kompleks.

Menurut Sternberg (2008) komponen dari berpikir analogi meliputi empat hal yaitu:

1. *Encoding*  
Mengidentifikasi soal sebelah kiri (masalah sumber) dan soal sebelah kanan (masalah target) dengan memberi ciri-ciri atau struktur soalnya.
2. *Inferring*  
Menyimpulkan konsep yang terdapat pada soal sebelah kiri (masalah sumber) atau dikatakan mencari "tingkatanrendah" (*low order*).
3. *Mapping*  
Mencari hubungan yang sama antara soal sebelah kiri (masalah sumber) dengan soal sebelah kanan (masalah target) atau membangun kesimpulan dari kesamaan hubungan antara soal yang sebelah kiri dengan soal yang sebelah kanan, atau mengidentifikasi hubungan yang lebih tinggi.
4. *Applying*  
Melakukan pemilihan jawaban yang cocok. Hal ini dilakukan untuk memberikan konsep yang cocok (membangun keseimbangan antara soal yang sebelah kiri (masalah sumber) dengan soal sebelah kanan (masalah target)).

Berikut ini diberikan contoh soal penalaran analogi dalam pembelajaran matematika:

**Soal :**



Kedudukan garis TE dengan salah satu diagonal alas ABCD pada limas T.ABCD di atas.

Serupa dengan

Kedudukan antara garis yang memiliki persamaan  $3x - 4y - 12 = 0$  dengan garis yang memiliki persamaan....

- a.  $3x + 4y + 12 = 0$
- b.  $3x + 4y - 12 = 0$
- c.  $4x + 3y + 12 = 0$
- d.  $4x - 3y - 12 = 0$

Dari permasalahan matematika di atas dapat dikategorikan yang merupakan masalah sumber dan masalah target adalah sebagai berikut:

1. Masalah Sumber  
Kedudukan garis TE dengan salah satu diagonal alas ABCD pada limas T.ABCD.  
Penjelasan :  
Dimisalkan salah satu diagonal alas ABCD adalah garis BD maka pada limas T.ABCD terlihat bahwa kedudukan garis TE dengan garis DB adalah tegak lurus.

2. Masalah target

Kedudukan antara garis yang memiliki persamaan  $3x - 4y - 12 = 0$  dengan garis yang memiliki persamaan....

- a.  $3x + 4y + 12 = 0$
- b.  $3x + 4y - 12 = 0$
- c.  $4x + 3y + 12 = 0$
- d.  $4x - 3y - 12 = 0$

Penyelesaian :

Pada masalah sumber, terlihat bahwa kedudukan diantara dua garis yang dimaksud adalah tegak lurus sehingga pada masalah target tersebut dapat diselesaikan sebagai berikut:

Persamaan garis :  $3x - 4y - 12 = 0$

$$3x - 4y - 12 = 0 \leftrightarrow -4y = -3x + 12$$

$$\leftrightarrow y = \frac{-3x}{-4} + \frac{12}{-4}$$

$$\leftrightarrow y = \frac{3}{4}x - 3$$

Sehingga diperoleh gradien persamaan garis  $3x - 4y - 12 = 0$  adalah  $m_1 = 3/4$

Karena kedudukan garis yang dimaksud adalah tegak lurus maka

$$m_1 \cdot m_2 = -1 \leftrightarrow \frac{3}{4} \cdot m_2 = -1$$

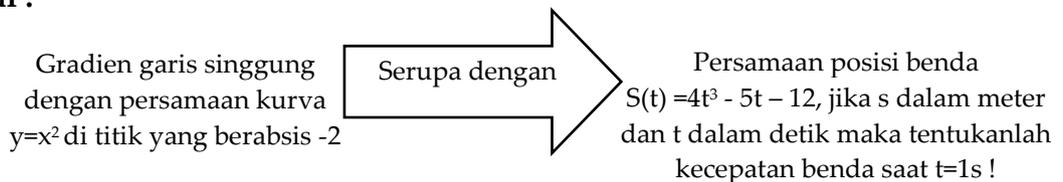
$$\leftrightarrow m_2 = \frac{-1}{3/4} = -\frac{4}{3}$$

Jadi, persamaan garis yang memiliki gradien  $-\frac{4}{3}$  adalah persamaan garis  $4x + 3y + 12 = 0$  (C).

Dari masalah sumber dan masalah target di atas, terlihat adanya keserupaan konsep yang digunakan yaitu konsep kedudukan dua garis yaitu tegak lurus, sehingga dari keserupaan konsep antara masalah sumber dan masalah target tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada masalah target.

Berikut contoh lain mengenai soal penalaran analogi dalam pembelajaran matematika :

**Soal :**



Dari permasalahan matematika di atas dapat dikategorikan yang merupakan masalah sumber dan masalah target adalah sebagai berikut:

1. Masalah Sumber

Gradien garis singgung kurva  $y=x^2$  di titik yang berabsis -2

Penyelesaian :

Gradien (m) garis singgungnya kurva  $y=x^2$  di titik absis  $x = -2$

$$y=x^2$$

$$m = y'$$

$$m = 2x$$

$$m = 2(-2)$$

$$m = -4$$

Mencari gradien garis singgung dari suatu kurva merupakan penerapan atau aplikasi dari konsep turunan pertama dengan gradien garis singgung pada suatu titik merupakan turunan pertama dari persamaan kurva dititik tersebut.

2. Masalah target

Persamaan posisi benda  $S(t) = 4t^3 - 5t - 12$ . Jika s dalam meter dan t dalam detik maka tentukanlah kecepatan benda saat  $t=1s$ .

Penyelesaian:

$$S(t) = 4t^3 - 5t - 12$$

$$S'(t) = 12t^2 - 5$$

$$S'(t) = V(t)$$

$$V(t) = 12t^2 - 5$$

Kecepatan sesaat pada  $t=1 s$ ,

$$V(1) = 12(1)^2 - 5 = 7 \text{ m/s}$$

Mencari kecepatan sesaat pada t ketika persamaan posisi benda diketahui merupakan penerapan atau aplikasi dari konsep turunan pertamadengan persamaan kecepatan sesaat merupakan turunan pertama dari persamaan posisi benda.

Dari masalah sumber dan masalah target di atas, terlihat adanya keserupaan konsep yang digunakan yaitu konsep turunan pertama, sehingga dari keserupaan konsep diantara masalah sumber dan masalah target tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada masalah target.

Novick dan Holyoak (1991) mengatakan bahwa seorang peserta didik dikatakan melakukan penalaran analogi dalam memecahkan atau menyelesaikan masalah matematika jika :

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi apakah ada hubungan antara masalah yang dihadapi (target) dengan pengetahuan yang telah dimiliki (sumber)
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi suatu struktur masalah sumber yang sesuai dengan masalah target
3. Peserta didik dapat mengetahui bagaimana cara menggunakan masalah sumber dalam memecahkan masalah target.

## 2.2. Implikasinya dalam Pembelajaran Matematika

Berdasarkan contoh permasalahan penalaran analogi yang telah diberikan, terlihat bahwa dengan adanya keserupaan konsep diantara dua masalah (masalah sumber dan masalah target), akan memudahkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Selain itu, kemampuan penalaran analogi membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika salah satunya konsep-konsep abstrak. Hal ini dikarenakan melalui kemampuan penalaran analogi, peserta didik dapat menggambarkan suatu konsep abstrak menjadi konkrit. Sebagai contoh, ketika seorang guru ingin memperkenalkan konsep penjumlahan pada peserta didik sekolah dasar, guru dapat menganalogikan dengan sesuatu yang terdapat pada lingkungan sehari-hari atau sesuatu yang sudah dikenal oleh peserta didik tersebut. Salah satunya yaitu dengan menggunakan kelereng, satu kelereng menunjukkan satu bilangan. Contohnya ketika peserta diminta menyelesaikan soal berikut:  $8+3=...$

Guru mengarahkan peserta didik duduk secara berpasangan dan guru meminta salah seorang dari setiap pasang untuk menggenggam delapan kelereng dan yang lainnya menggenggam tiga kelereng. Kemudian guru meminta peserta didik yang menggenggam tiga kelereng untuk memberikan kelerengnya pada temannya yang menggenggam delapan kelereng dan guru meminta peserta didik tersebut untuk menghitung kelereng yang digenggam oleh temannya.

Bantuan kelereng tersebut adalah analogi dari ide matematika, kelereng ini didesain untuk mencerminkan struktur dari konsep yang abstrak. Hal ini sejalan dengan pendapat Zook & Di Vesta (Suharnan, 2005) bahwa penalaran analogi merupakan suatu alat pengajaran yang sangat berguna karena dapat mendorong transfer atau *mapping* tentang hubungan abstrak-abstrak antara pengetahuan yang telah dikenal dengan pengetahuan yang kurang dikenal atau dengan pengetahuan yang baru yang menjadi masalah target. Dengandemikian, peserta didik akan lebih mudah dalam memahami konsep penjumlahan. Melalui penalaran analogi tersebut pula, dapat melatih peserta didik untuk membangun atau mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri dalam menemukan suatu konsep seperti halnya pada contoh di atas yaitu peserta didik menemukan sendiri konsep penjumlahan.

Beberapa keuntungan lainnya terkait penalaran analogi dalam pembelajaran matematika menurut Lawson (Suriadi, 2006) yaitu sebagai berikut:

1. Dapat memudahkan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan baru dengan cara mengaitkan maupun membandingkan pengetahuan analogi yang dimiliki peserta didik.

2. 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.
3. Dapat dimanfaatkan dalam menanggulangi salah konsep.

Selain itu, penalaran analogi ini juga memberikan keuntungan ataupun manfaat bagi guru itu sendiri. Penalaran analogi memberikan kesempatan kepada guru untuk melatih kemampuannya dalam mengaitkan maupun membandingkan dua materi yang memiliki keserupaan konsep maupun prosesnya dalam membuat suatu soal atau masalah. Oleh karena itu, tidak hanya peserta didik saja yang diharapkan memiliki kemampuan penalaran analogi, tetapi guru juga diharapkan dapat memiliki kemampuan penalaran analogi di dalam pembelajaran matematika.

### **3. Simpulan dan Saran**

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran analogi adalah proses berpikir penalaran dengan membandingkan maupun mengaitkan suatu data atau proses maupun konsep berdasarkan keserupaan atau kesamaannya yang kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penalaran analogi ini terdapat dua macam soal atau masalah yaitu soal sebelah kiri untuk masalah sumber dan soal sebelah kanan untuk masalah target. Masalah sumber merupakan masalah yang mudah atau sederhana yang kemudian diperluas dan dimodifikasi menjadi masalah target yang lebih kompleks.

Berdasarkan pembahasan di atas, penulis juga dapat menyimpulkan bahwa secara teoritis penalaran analogi sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika salah satunya konsep abstrak yang kemudian digambarkan maupun dianalogikan menjadi konkrit dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penalaran analogi ini membantu peserta didik untuk memperoleh pengetahuan atau konsep baru dan mengaitkan konsep-konsep yang tadinya terpisah menjadi konsep yang utuh. Kemudian, hal-hal yang harus diperhatikan dalam menyelesaikan permasalahan terkait penalaran analogi adalah terlebih dahulu harus dipastikan peserta didik telah mempunyai dan menguasai pengetahuan atau konsep prasyarat yang terkait dengan materi tersebut. Dengan demikian, peserta didik dapat meminimalisir kesalahan konsep pada pengetahuan awalnya dan dapat mengidentifikasi konsep maupun proses penyelesaian yang terdapat pada masalah sumber yang tepat untuk membantu menyelesaikan masalah target.

## Daftar Pustaka

- English, L. D. ((Eds). 1999). *Reasoning by Analogy*. In Stiff, Lee V Curcio, Frances R. *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*. Reston: NCTM.
- Isoda, M. dan Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thinking*. Singapura: World Scientific.
- Kadir dan Ulfah, Siti M. J. (2013). Pengaruh Penerapan Strategi Pemecahan Masalah *Look For A Pattern* Terhadap Kemampuan Penalaran Analogi Matematik Siswa SMP. *Prosiding Konferensi Nasional Pendidikan Matematika V. 33*, 299-309.
- Maarif, S. (2012). *Meningkatkan Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa Smp Menggunakan Pembelajaran dengan Metode Discovery*. Tesis pada Sekolah Pascasarjana UPI. Dipublikasikan
- Mundiri. (2012). *Logika*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Novick, L. R., dan Holyoak, K. J. (1991). *Mathematical Problem Solving by Analogy*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, V. 17, 398-415.
- Pala, R.H. (2016). *Efektivitas Pendekatan Kontekstual ditinjau dari Pemahaman Konsep Matematis Siswa*. Skripsi pada FKIP UNILA. Dipublikasikan.
- Permendiknas. (2006). *UU No 22 tahun 2006 tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Soekardijo, G.R. (1999). *Logika Dasar Tradisional, Simbolik dan Induktif*. Jakarta: Gramedia
- Sternberg, R. J. (2008). *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.
- Suherman, E. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Sumarmo, U. (2006). *Pembelajaran Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematik*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FPMIPA UPI, Desember 2006.
- Sumarmo, U. (2015). *Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: UPI.
- Suriadi. (2006). *Pembelajaran dengan Pendekatan Discovery yang menekankan Aspek Analogi untuk Meningkatkan Pemahaman Matematik dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA*. Tesis pada PPS UPI. Tidak dipublikasikan.