

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **2.1 Penalaran Matematika**

Keraf (1982) menjelaskan penalaran merupakan sebuah proses berpikir untuk menguasai suatu kesimpulan yang logis. Penalaran adalah suatu proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Jadi dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah suatu proses berpikir untuk menghubungkan fakta-fakta menuju suatu kesimpulan yang dapat diterima oleh akal sehat.

Menurut Suriasumantri (1999) penalaran adalah suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan yang benar. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dihubungkan dengan kegiatan berpikir dan bukan dengan perasaan. Jadi dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan pengetahuan yang benar.

Penalaran matematika menurut English (2004) yaitu merupakan kemampuan berpikir untuk mengetahui sifat dasar benda atau simbol, asosiasi atau hubungan antara benda atau simbol dengan konsep-konsep abstrak, menyatakan, mengenali dan menggunakan pola dan hubungan antara objek, simbol dan konsep. Penalaran merupakan dasar untuk memahami menerapkan matematika, dan bahwa penalaran matematika membantu perkembangan proses berpikir dan melibatkan peserta didik dalam menyelidiki, menggambarkan, membuat dugaan, menjelaskan, dan membenarkan matematika.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran matematika merupakan kegiatan berpikir dalam matematika berupa mengumpulkan fakta-fakta, menganalisis data, membuat dugaan/ memperkirakan dan membuat suatu kesimpulan yang dapat diterima oleh akal sehat.

Menurut Santrock (2008) penalaran (*reasoning*) adalah pemikiran logis yang menggunakan logika induksi dan deduksi untuk menghasilkan kesimpulan. Secara garis besar penalaran dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif.

a. Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif adalah proses penalaran dari keadaan umum ke keadaan khusus. Penalaran dedutif terjadi ketika suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau pernyataan baru dari pernyataan atau fakta-fakta yang dianggap benar dengan menggunakan logika (Shadiq, 2009).

b. Penalaran Induktif

Penalaran induktif adalah proses penalaran dari keadaan khusus ke keadaan umum. Penalaran induktif terjadi ketika proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta khusus yang sudah diketahui menuju pada suatu kesimpulan yang bersifat umum (general) (Shadiq, 2009). Sumarmo (2015) menjelaskan penalaran induktif ini terdiri dari beberapa bagian, diantaranya transduktif, generalisasi, dan analogi. Sehingga analogi yang dimaksudkan dalam pembahasan ini adalah penalaran analogi.

## 2.2 Penalaran Analogi Matematis

Analogi mengandung arti “sama” atau “serupa” atau dengan kata lain analogi mengandung makna yang berkenaan dengan persamaan atau keserupaan dari dua hal yang berbeda. Jika terdapat kata menggunakan menganalogikan, hal tersebut mengandung makna bahwa membuat sesuatu yang baru berdasarkan contoh yang sudah ada (Sudarma, 2013). Berbicara mengenai analogi berarti berbicara mengenai dua hal yang berbeda, dan dua hal yang berbeda tersebut dibandingkan satu sama lain. Dalam melakukan perbandingan, yang dicari adalah persamaan dan perbedaan hal-hal yang dibandingkan. Jika dalam perbandingan hanya memperhatikan persamaannya tanpa melihat perbedaannya, timbullah analogi, yaitu persamaan diantara dua hal yang berbeda (Soekadijo, 1985).

Menurut Meagher (2006), analogi adalah kemampuan berpikir dimana terdapat dua permasalahan yang diselesaikan dengan cara yang sama dan berhubungan satu dengan yang lain. English (2004) berpendapat bahwa analogi merupakan kemampuan berpikir dengan melihat kesamaan pola. Sedangkan

menurut Santrock (2008) analogi adalah hubungan kemiripan beberapa hal di antara hal-hal yang berbeda. Analogi dapat dipakai untuk meningkatkan pemahaman pada konsep baru dengan membandingkannya dengan konsep yang sudah pernah dipelajari. Sejalan dengan pendapat Santrock, Gentner (2012) menjelaskan bahwa penalaran analogi merupakan kemampuan dalam melihat dan menggunakan hubungan kesamaan diantara dua situasi atau kejadian.

Dari beberapa pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa penalaran analogi adalah kemampuan berpikir dengan melihat kesamaan struktur atau pola dari dua hal atau lebih yang berbeda dan menarik kesimpulan atas dasar kesamaan tersebut.

Manfaat penalaran analogi yaitu mampu menjelaskan suatu hal atau konsep yang sebelumnya dianggap kompleks atau susah dipahami oleh kebanyakan orang, kemudian disederhanakan dengan analogi, dan diharapkan dapat memberikan pemahaman tepat mengenai objek yang sedang dibicarakan (Sudarma, 2013)

Gentner (English, 1993) menjelaskan analogi merupakan pemetaan dari struktur dasar (masalah sumber) ke struktur lain atau target yang akan disimpulkan (masalah target). Pemetaan adalah proses inti dari analogi. Proses pemetaan terdiri dari menemukan bagaimana dua situasi yang serupa dan kemudian menarik kesimpulan lebih jauh dari masalah yang sudah dikenal (masalah sumber) dengan masalah yang baru (masalah target) (Gentner, 2012).

Menurut Sudarma (2013), dalam penalaran analogi terdapat tiga unsur yaitu peristiwa pokok yang menjadi dasar analogi (masalah sumber), fenomena yang hendak dianalogikan (masalah target) dan kesamaan struktur.

- a. Masalah sumber. Masalah sumber merupakan masalah yang sudah pernah diperoleh peserta didik berupa masalah sedang atau mudah. Kejelasan mengenai masalah sumber, akan mempermudah dalam menyelesaikan masalah target. Selain itu dengan adanya masalah sumber akan menjadi kunci keberhasilan dalam memberikan penjelasan dan penyelesaian dalam masalah target. Tidak mungkin peserta didik mampu menjelaskan dan menyelesaikan masalah target sementara peserta didik tidak paham mengenai sumber analogi yang dimaksud (Sudarma,2013).

Ciri-ciri masalah sumber yaitu (a) diberikan sebelum target; (b) berupa masalah yang sederhana; (c) telah dipelajari atau diketahui sebelumnya; (d) pengetahuan awal atau dapat membantu menyelesaikan dalam masalah target (English, 2004).

- b. Masalah target. Maksud dari masalah target adalah aspek atau objek yang akan dianalisis yang mempunyai struktur yang sama dengan masalah sumber. Masalah target harus berkaitan dengan berbagai hal yang terkait dengan pemecahan masalah terutama dalam matematika (Sudarma, 2013). Ciri-ciri masalah target yaitu (a) merupakan masalah sumber yang dimodifikasi atau diperluas; (b) struktur masalah target berhubungan atau memiliki kemiripan atau kesamaan dengan masalah sumber; (c) berupa masalah yang lebih kompleks (English, 2004).
- c. Kesamaan struktur. Hubungan yang dipetakan dari sumber untuk menargetkan harus membentuk kesamaan struktur (English, 1993). Kesamaan struktur atau hubungan secara umum merupakan “ciri khas” dari penalaran analogi (Goswami, 1992). Adanya aspek-aspek yang memiliki kemiripan atau kesamaan merupakan hal penting dalam membuat analogi. Suatu permasalahan tidak dapat dianalogikan jika tidak ada aspek yang sama atau memiliki kemiripan. Jadi penalaran analogi itu memerlukan adanya pemahaman mengenai aspek-aspek yang sama atau memiliki kemiripan sehingga memudahkan peserta didik dalam membuat analogi.

### **2.3 Penalaran Analogis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Novick (English, 1999) mengatakan bahwa penggunaan analogi dalam memecahkan masalah matematika melibatkan masalah sumber dan masalah target. Masalah sumber dapat membantu peserta didik memecahkan masalah target. Hal ini dapat terjadi jika peserta didik dalam menyelesaikan masalah target memperhatikan masalah sumber dan menerapkan struktur masalah sumber pada masalah target tersebut. English (2004) mencontohkan pasangan masalah perkalian sebagai berikut:

*Sarah has 52 books on her shelf. Sue has 4 times as many as Sarah. How many books has Sue?*

Dipasangkan dengan masalah pembagian yang memiliki alur cerita yang sama, yaitu:

*Mary has 72 books on her shelf. This is 3 times as many as Peter has.*

*How many books has Peter?*

Masalah analogi matematika di atas memiliki alur cerita yang sama yaitu tentang “buku”. Masalah sumber membahas tentang perkalian, sedangkan masalah target membahas tentang pembagian. Artinya, masalah sumber dan masalah target memiliki alur cerita yang sama dan struktur masalah yang sama. Alur cerita menurut Wikipedia Bahasa Indonesia adalah susunan peristiwa atau kejadian yang membentuk sebuah cerita. Sedangkan alur cerita masalah matematika adalah susunan peristiwa atau kejadian yang membentuk sebuah cerita masalah matematika.

Menurut Reed, Ackinclose, dan Voss (1990) masalah target memiliki struktur yang sama dengan masalah sumber tetapi lebih inklusif, yaitu, masalah sumber tersebut mengandung semua informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah target, ditambah beberapa informasi tambahan. Ini berarti peserta didik harus menyesuaikan atau merestruktur prosedur penyelesaian masalah sumber untuk dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah target. English (2004) mencontohkan pasangan masalah sumber dan target menurut Reed sebagai berikut:

*Sally's ice-cream store sells 12 different ice cream flavors and 3 different sized cones. How many different choices of ice cream do you have? (source problem), and The Select-A-Card company plans to make boxes of greeting cards that are either green or yellow, and have Christmas, birthday, or Easter greetings, and have either silver or gold lettering. How many different types of cards will there be in each box? (target problem).*

Masalah analogi matematika di atas menunjukkan bahwa kedua masalah memiliki alur cerita yang berbeda, tetapi pada masalah target diperluas dengan menambahkan lebih banyak kombinasi dibandingkan dengan masalah sumber. Artinya, masalah sumber dan masalah target memiliki alur cerita yang berbeda dan struktur masalah yang berbeda.

Masalah sumber dan masalah target tidak hanya terdiri dari satu masalah sumber dan satu masalah target. Akan tetapi satu masalah sumber dapat digunakan untuk menyelesaikan beberapa masalah target. Seperti penelitian Novick dan Holyoak (1991), subjek pertama-tama menyelesaikan masalah sumber dan mempelajari prosedur penyelesaiannya. Kemudian subjek diminta untuk menyelesaikan dua masalah target (Percobaan 1 dan Percobaan 2) yang analog. Masalah analogi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah masalah yang terdiri dari satu masalah sumber dan satu masalah target dengan alur cerita yang berbeda dan struktur masalah yang sama.

English (1999) menyebutkan ciri-ciri masalah sumber adalah: 1) diberikan sebelum masalah target; 2) berupa masalah mudah dan sedang; dan 3) dapat membantu memecahkan masalah target atau sebagai pengetahuan awal dalam memecahkan masalah target. Sedangkan ciri-ciri masalah target adalah: 1) berupa masalah sumber yang dimodifikasi atau diperluas; 2) struktur masalah target berbubungan dengan struktur masalah sumber; dan 3) berupa masalah yang kompleks. Selama peserta didik membuat hubungan analogi, peserta didik membutuhkan pengertian secara jelas struktur dari masalah sumber dan harus dapat mengenali hubungan korespondensi diantara masalah sumber dan masalah target. Ketika peserta didik gagal dalam mengerjakannya, maka belajar peserta didik tidak bermakna (English, 1999).

Berdasarkan ciri-ciri masalah sumber dan masalah target di atas, dalam penelitian ini yang dimaksud masalah sumber adalah masalah cerita matematika yang sudah pernah diselesaikan oleh peserta didik. Masalah target adalah masalah cerita matematika yang diberikan setelah peserta didik menyelesaikan masalah sumber. Masalah sumber dan masalah target mempunyai struktur masalah yang sama dan mempunyai alur cerita yang berbeda.

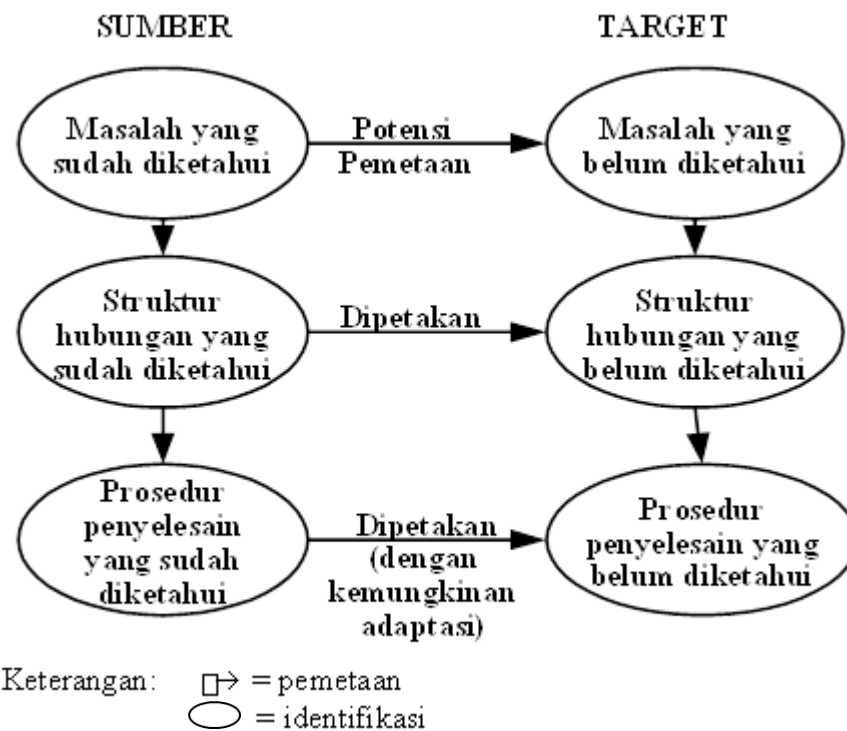
Penggunaan analogi dalam penyelesaian masalah matematika dapat dilakukan dengan memberi masalah sumber dan target kepada peserta didik dalam waktu yang tidak jauh berbeda. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan masalah sumber, setelah peserta didik dapat menyelesaikan masalah sumber dan memahaminya dengan baik, kemudian peserta didik diberi masalah target. Masalah target berisi masalah matematika yang memiliki struktur yang sama

dengan masalah sumber. Biasanya dalam menyelesaikan masalah sumber, peserta didik akan menggunakan strategi yang diketahui, konsep-konsep yang dimilikinya, sedangkan dalam menyelesaikan masalah target peserta didik akan menjadikan masalah sumber yang telah diselesaikan sebagai pengetahuan awal untuk masalah target yang akan diselesaikan.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa peran analogi dalam penyelesaian masalah sangatlah penting. Dengan analogi, kemampuan bernalar peserta didik menjadi lebih baik, peserta didik akan mudah memahami konsep-konsep matematika yang telah dipahami dan telah tertanam pada pikiran, secara tidak langsung akan membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika.

English (2004) mengatakan bahwa seorang peserta didik dikatakan berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah jika: 1) Peserta didik dapat mengidentifikasi apakah ada hubungan struktural antara masalah yang dihadapi (target) dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (sumber), 2) Peserta didik dapat mengidentifikasi struktur masalah sumber yang bersesuaian dengan masalah target, 3) Peserta didik dapat mengetahui bagaimana cara menggunakan masalah sumber dalam memecahkan masalah target. Bassok (2001), Holyoak, Gentner, dan Kokinov (2001), English (2004) mengilustrasikan strategi berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Berdasarkan skema strategi berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika (Gambar 2.1), dapat diuraikan sebagai berikut: 1) Mengidentifikasi potensi pemetaan informasi-informasi yang terdapat pada masalah sumber dan masalah target. 2) Memetakan hubungan struktural antara masalah sumber dan masalah target. 3) Memetakan struktur penyelesaian masalah sumber ke masalah target.



Gambar 2.1 : Strategi Penalaran Analogis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika (Irwani, 2016.)

#### 2.4 Proses Penalaran Analogis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Telah diuraikan sebelumnya bahwa menyelesaikan masalah analogi bentuk  $A : B :: C : (D)$  menggunakan empat komponen pemrosesan informasi, yaitu 1) *Encoding*, 2) *Inferring*, 3) *Mapping*, dan 4) *Applying*, (Sternberg, 2003). Penggunaan analogi dalam menyelesaikan masalah matematika melibatkan masalah sumber dan masalah target (Novick dalam English, 1999). Strategi penalaran analogis dalam menyelesaikan masalah matematika, dalam memahami masalah perlu menjelaskan bagian terpenting dari pertanyaan: apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan apakah data serta kondisi yang tersedia mencukupi untuk menentukan apa yang ingin didapatkan (informasi tambahan). (Bassok, 2001; Holyoak, Gentner, dan Kokinov, 2001; English, 2004)

Prosedur baku dalam menyelesaikan masalah matematika adalah mengidentifikasi atau menuliskan informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan serta informasi tambahan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika. Jika kegiatan ini dilakukan terhadap dua atau lebih masalah yang mirip, kegiatan ini dinamakan mengkode (*encode*) masalah sumber dan masalah target. Berdasarkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan

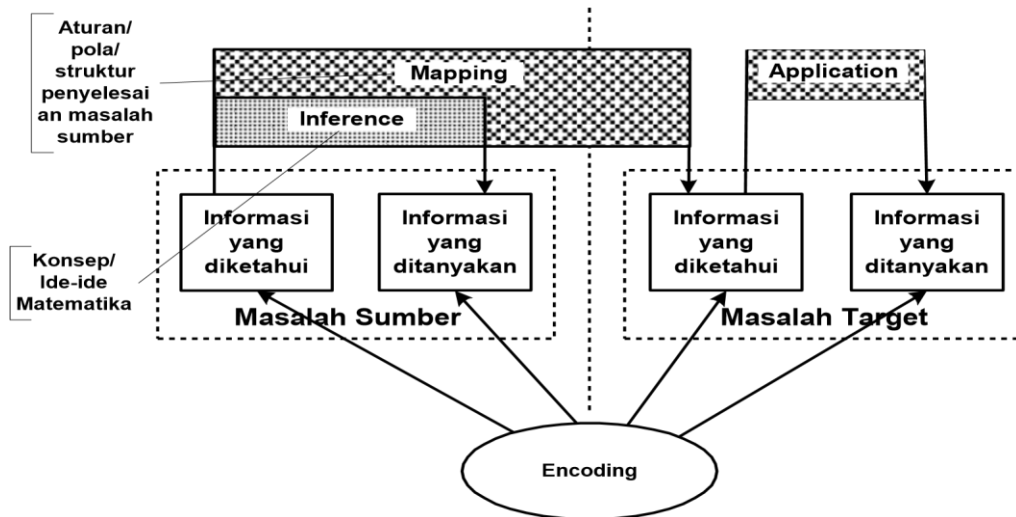


tersebut, subjek menginternalisasi pengetahuan untuk menggunakan ide-ide atau objek matematika berupa: konsep, fakta, operasi atau prinsip (Soedjadi, 2000) yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sumber. Hal inilah yang dilakukan subjek pada tahap *inferring*. Aturan atau struktur penyelesaian yang mencakup struktur relasional konsep, fakta, operasi atau prinsip pada masalah sumber dipetakan (*mapping*) untuk ke masalah target. Akhirnya subjek menyelesaikan masalah target (*applying*) mengacu pada struktur relasional penyelesaian masalah sumber.

Berdasarkan uraian diatas penulis berpendapat bahwa proses berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika adalah aktifitas mental peserta didik dalam menyelesaikan masalah target menggunakan struktur relasional penyelesaian masalah sumber, dengan tahapan: *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*. Tahapan proses berpikir analogis subjek dalam menyelesaikan masalah matematika adalah:

1. *Encoding* (pengkodean) adalah proses dimana subjek melakukan identifikasi informasi-informasi yang terkandung pada masalah sumber dan masalah target.
2. *Inferring* (inferensi) adalah proses menentukan struktur relasional penyelesaian masalah sumber.
3. *Mapping* (pemetaan) adalah proses pemetaan struktur relasional penyelesaian masalah sumber ke masalah target.
4. *Applying* (penerapan) adalah proses mengaplikasikan struktur relasional penyelesaian masalah sumber dalam menyelesaikan masalah tagret.

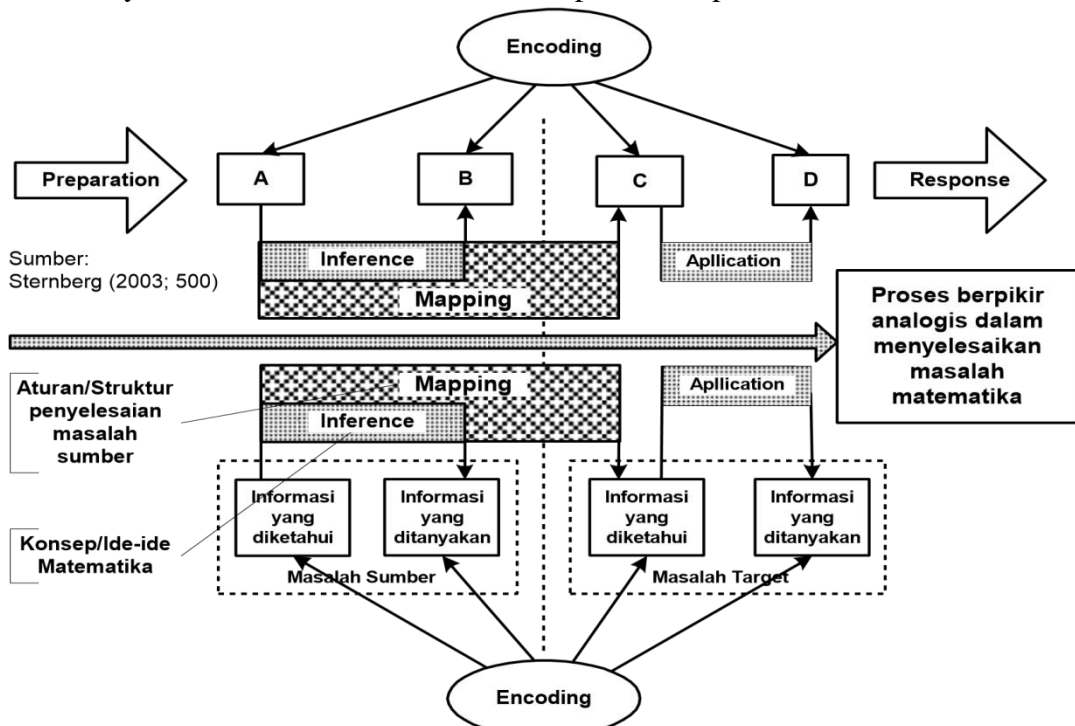
Proses berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika menurut penulis dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 2.2. Dari uraian di atas, berpikir analogis peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika dalam penelitian ini adalah aktivitas mental peserta didik dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan struktur relasional penyelesaian masalah sumber, dengan tahapan: *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*.



Gambar 2.2 Berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika  
(Irwani, 2016.)

### 2.5 Komponen Penalaran Analogis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Berdasarkan uraian berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah dan strategi berpikir analogis, Irwani (2016) mengilustrasikan proses berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika, dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Proses penalaran analogis dalam menyelesaikan masalah matematika  
(Irwani, 2016.)

Telah diuraikan di atas, proses berpikir analogis peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika adalah aktifitas mental peserta didik dalam menyelesaikan masalah target menggunakan struktur relasional penyelesaian masalah sumber, dengan komponen (tahapan): *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*

Masing-masing komponen proses berpikir analogis peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika, diuraikan sebagai berikut:

### 1. *Encoding*

*Encoding* (pengkodean) adalah proses dimana subjek melakukan pengodean (identifikasi) informasi-informasi yang terkandung pada masalah sumber dan masalah target. Identifikasi yang dilakukan subjek saat pengkodean terhadap masalah sumber dan masalah target antara lain mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan atau informasi tambahan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sumber dan masalah target. Polya (1973) mengatakan pada langkah memahami masalah peserta didik mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan apakah data serta kondisi yang tersedia mencukupi untuk menentukan apa yang ingin didapatkan. Disamping mengidentifikasi informasi yang terdapat pada masalah sumber dan masalah target, peserta didik juga mengidentifikasi informasi-informasi yang saling berhubungan antara masalah sumber dan masalah target. English (2004) mengatakan bahwa peserta didik berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah jika peserta didik dapat mengidentifikasi hubungan antara masalah yang dihadapi (target) dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (sumber). Dari identifikasi terhadap alur cerita kedua masalah, peserta didik mengidentifikasi persamaan atau perbedaan alur cerita antara masalah sumber dan masalah target.

### 2. *Inferring*

*Inferring* (inferensi) adalah proses menentukan struktur relasional penyelesaian masalah sumber. Struktur relasional penyelesaian masalah sumber

mencakup ide-ide atau objek matematika (konsep, fakta, operasi atau prinsip) yang saling berhubungan untuk. Pada tahap ini, subjek mencari relasi tingkat rendah (*low order*) pada masalah sumber (Sternberg dalam Chiu dan Tron (2004)). Tatanan relasi tingkat rendah, seperti menyimpulkan untuk menggunakan ide-ide atau objek matematika yang saling berhubungan hanya digunakan untuk menyelesaikan masalah sumber. Ide-ide matematika yang saling berhubungan tersebut kemudian dirangkai menjadi struktur relasional penyelesaian masalah sumber

### 3. *Mapping*

*Mapping* (pemetaan) adalah proses pemetaan struktur relasional penyelesaian masalah sumber ke masalah target. Pada tahap ini, peserta didik mencari relasi “tingkat yang lebih tinggi” (*high order*) (Sternberg dalam Chiu dan Tron, 2004). Artinya ide-ide matematika pada masalah sumber tidak hanya digunakan untuk menyelesaikan masalah sumber, akan tetapi ide-ide matematika tadi direlasikan dengan masalah target. Ide-ide matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sumber, dirangkai menjadi struktur penyelesaian masalah sumber, kemudian direlasikan dengan masalah target untuk mencari ide-ide matematika yang bersesuaian dengan masalah target. Ide-ide matematika yang bersesuaian tersebut dirangkai menjadi struktur relasional penyelesaian masalah target. Keberhasilan subjek dalam menyelesaikan masalah target ditentukan oleh berhasil tidaknya subjek memanfaatkan informasi-informasi masalah sumber yang relevan untuk digunakan menyelesaikan masalah target.

### 4. *Applying*

*Applying* (penerapan) adalah mengaplikasikan struktur relasional penyelesaian masalah sumber ke masalah target. Pada tahap ini dapat terjadi peserta didik mengekstrapolasikan dari konsep lama (masalah sumber) ke konsep baru (masalah target) atas dasar analogi. Ekstrapolasi disini maksudnya adalah perluasan konsep di luar konsep yang tersedia, tetapi mengikuti pola kecenderungan konsep yang tersedia itu.

Proses penalaran analogis peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika dapat diukur berdasarkan indikator proses berpikir analogis seperti pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1. Indikator Proses Penalaran Analogis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

<b>Proses Penalaran Analogis</b>	<b>Komponen Proses Penalaran Analogis</b>	<b>Indikator yang Ingin Diketahui</b>
<i>Encoding</i> (Pengodean)	Proses dimana peserta didik melakukan pengkodean informasi-informasi, mengidentifikasi ciri-ciri atau struktur yang terdapat pada masalah sumber dan masalah target.	Cara peserta didik: 1. Mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, dan informasi tambahan pada masalah sumber dan masalah target 2. Mengidentifikasi informasi yang bersesuaian antara masalah sumber dan masalah target.
<i>Inferring</i> (Inferensi)	Proses menentukan struktur relasional penyelesaian masalah sumber	Cara peserta didik 1. Mengidentifikasi ide-ide matematika yang saling berhubungan pada masalah sumber 2. Merangkai ide-ide matematika yang saling berhubungan menjadi struktur relasional penyelesaian masalah sumber. 3. Menyelesaikan masalah sumber.
<i>Mapping</i> (Pemetaan)	Proses pemetaan struktur relasional penyelesaian masalah sumber ke masalah target	Cara peserta didik 1. Mengidentifikasi kemiripan struktur relasional penyelesaian masalah sumber dan masalah target. 2. Melaksanakan prosedur pemetaan struktur relasional penyelesaian dari masalah sumber ke masalah target.
<i>Applying</i> (Penerapan)	Proses penerapan struktur relasional penyelesaian masalah sumber dalam menyelesaikan masalah target.	Cara peserta didik menerapkan struktur relasional penyelesaian masalah sumber dalam menyelesaikan masalah target serta dapat menjelaskan analogi (keserupaan) yang digunakan

## 2.6 Gaya berpikir

Gaya berpikir merupakan cara mengolah dan mengatur informasi yang diperoleh peserta didik. Menurut Gregorc (1982) dalam berpikir, seseorang dipengaruhi oleh dua konsep yaitu:

- a. Konsep tentang objek atau wujud yang dibedakan menjadi persepsi konkret dan abstrak. Karakteristik dari dua kualitas ini adalah sebagai berikut:

1) Konkret

Sifat ini memungkinkan Anda untuk memahami dan secara mental menunjukkan data melalui pengamatan langsung dan menggunakan indra fisik. Sifat ini memungkinkan Anda untuk melihat apa yang terlihat secara nyata melalui indra fisik anda seperti penglihatan, penciuman, sentuhan, rasa, dan pendengaran ( Gregorc, 1982 )

2) Abstrak

Sifat ini memungkinkan anda untuk memahami, menyusun, dan memvisualisasikan data melalui kemampuan berpikir (bernalair). Sifat ini juga memungkinkan anda untuk melihat dan memahami mengenai yang tidak terlihat dan tidak berbentuk secara indra fisik anda seperti: penglihatan, penciuman, sentuhan, rasa, dan pendengaran (Gregorc, 1982).

- b. Kemampuan pengaturan secara sekuensial (linear) dan acak (non linear). Karakteristik dari dua kualitas ini adalah sebagai berikut:

1) Sekuensial

Menurut DePorter (2003) sifat ini mengarahkan pikiran Anda untuk memahami dan mengatur informasi secara linear, langkah demi langkah, metodis. “Sekuensial” cenderung memiliki dominasi otak kiri. Hal ini dikarenakan cara berpikir otak kiri bersifat logis, sekuensial, linear, dan rasional.

2) Acak

Sifat ini mengarahkan pikiran anda untuk memahami dan mengatur informasi secara nonlinear dan banyak cara. Sifat ini biasanya termasuk dalam dominasi otak kanan yang cara berpikirnya bersifat acak, tidak teratur (DePorter, 2003)

Gregorc (1982) menjelaskan jika kedua konsep dikombinasikan, maka didapat empat kelompok gaya berpikir, yaitu sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak abstrak dan acak konkret. Tidak semua orang dapat diklasifikasikan ke salah satunya, namun kebanyakan seseorang cenderung dominan pada yang satu dari pada yang lain.

Aktifitas-aktivitas yang berbeda memerlukan cara berpikir yang berbeda pula. Jadi peserta didik perlu mengetahui gaya berpikir yang dimilikinya sehingga peserta didik dapat mengembangkan cara berpikirnya yang nantinya dapat membantunya dalam memproses, mengolah dan mengatur informasi yang diperoleh peserta didik.

## **2.7 Tipe Gaya Berpikir**

Menurut DePorter (2003) pada umumnya terdapat empat tipe gaya berpikir dalam otak manusia, antara lain : gaya berpikir sekuensial konkret ( SK ), gaya berpikir sekuensial abstrak ( SA ), gaya berpikir acak abstrak ( AA), dan gaya berpikir acak konkret ( AK ). Berikut ini penjelasan mengenai ke empat tipe gaya berpikir tersebut .

### **a. Sekuensial Konkret (SK)**

Menurut DePorter (2003) pemikir sekuensial konkret mendasarkan dirinya pada realitas atau kenyataan dan proses informasi dengan cara yang teratur, linear, urut dan sekuensial. Dalam hal berpikir, mereka memperhatikan dan mengingat realitas dengan mudah dan mengingat faktafakta, informasi, rumus-rumus dengan mudah dan terstruktur. Pemikir sekuensial konkret ini biasanya kurang menyukai dan cenderung mengalami kesulitan pada teori atau pelajaran yang bersifat abstrak (Gregorc, 1982). Cara yang baik bagi mereka untuk belajar adalah dengan menggunakan catatan atau makalah. Beberapa kiat bagi pemikir sekuensial konkret adalah:

- 1) Membangun kekuatan organisasional
- 2) Mengetahui segala sesuatu yang dibutuhkan
- 3) Membagi tugas atau proyek menjadi beberapa tahap
- 4) Menata lingkungan belajar yang tenang (DePorter, 2003).

### **b. Sekuensial Abstrak**

DePorter (2003) berpendapat bahwa pemikir sekuensial abstrak adalah pemikir yang suka dengan dunia teori dan berpikir abstrak. Mereka cenderung kritis dan analitis karena memiliki daya imajinasi yang kuat.

Menurut Gregorc (1982) proses berpikir sekuensial abstrak menggunakan kemampuan analisis yaitu dengan menguraikan, menghubungkan dan mengkategorikan data dengan cara yang logis, rasional dan intelektual.

Beberapa kiat bagi pemikir sekuensial abstrak adalah:

- 1) Melatih diri dalam berpikir dan memecahkan masalah
- 2) Memperbanyak referensi atau rujukan
- 3) Mengupayakan keteraturan
- 4) Menganalisis orang-orang yang mempunyai hubungan dengan kita (DePoter, 2003)

#### c. Acak Abstrak

Dunia “nyata” untuk pemikir acak abstrak adalah dunia perasaan dan emosi. Pemikir acak abstrak menyerap ide-ide, informasi, dan kesan dan mengaturnya dengan menggambarannya. Mereka mengingat dengan sangat baik jika informasi diumpamakan. Perasaan juga dapat lebih meningkatkan dan mempengaruhi belajar mereka (DePorter, 2003).

Dalam proses berpikir mereka termasuk pintar, tanggap dan kritis karena kemampuan mereka untuk memahami informasi, kedudukan atau hal lain (Gregorc, 1982). Beberapa kiat bagi pemikir acak abstrak adalah:

- 1) Menggunakan kemampuan alami untuk bekerja sama dengan orang lain
- 2) Mengetahui betapa kekuatan emosi mempengaruhi konsentrasi
- 3) Membangun kekuatan belajar dengan berasosiasi
- 4) Melihat gambaran besar
- 5) Mencermati waktu (DePorter, 2003).

#### d. Acak Konkret

Pemikir acak konkret suka bereksperimen, seperti pemikir sekuensial konkret, mereka mendasarkan diri pada realitas, tetapi lebih cenderung melakukan pendekatan coba-coba. Mereka mempunyai dorongan kuat untuk menemukan alternatif dan mengerjakan segala sesuatu dengan cara mereka sendiri (DePorter, 2003). Pemikir acak konkret memiliki sikap



eksperimental yang diiringi dengan perilaku yang kurang terstruktur. Proses berpikir acak konkret ini menekankan pada intuisi (gerakan hati) dan insting (naluri). Insting digunakan untuk menyatakan dunia nyata sebagai titik awal dan kemampuan utamanya, intuisi, digunakan untuk melihat kedalam dan diluar objek di dunia nyata untuk mencoba mengidentifikasi sifat dan kemungkinan mereka. Proses berpikir mereka cepat dan impulsif (mengikuti kata hati), kritis dan sangat mampu dalam hal-hal yang berhubungan dengan dunia nyata. Pikirannya dapat melakukan transisi dari fakta ke teori dengan cepat sehingga membuatnya menjadi orang yang penuh dengan ide-ide yang baru (Gregorc, 1982). DePorter (2003) menambahkan bahwa pemikir acak konkret lebih berorientasi pada proses dari pada hasil. Beberapa kiat bagi pemikir acak konkret adalah:

- 1) Menggunakan kemampuan divergen
- 2) Menyiapkan diri untuk memecahkan masalah
- 3) Mencermati waktu
- 4) Membuat perubahan kecil untuk menajamkan pikiran (DePorter, 2003)

## **2.8 Pengukuran Gaya Berpikir**

Untuk mengetahui seorang peserta didik termasuk dalam karakteristik gaya berpikir yang mana, seorang pembimbing program SuperCamp di California bernama John Parks Le Tellier dalam De Porter dan Hernacki (2003) merancang sebuah tes untuk mengukur dan menentukan gaya berpikir peserta didik. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Bacalah setiap kelompok yang terdiri dari empat kata, dan pilihlah dua diantaranya yang paling menggambarkan diri Anda. Tidak ada jawaban benar atau salah, yang terpenting adalah bersikap jujur.
- 2) Setelah menyelesaikan tes tersebut, lingkari huruf-huruf dari kata-kata yang Anda pilih pada setiap nomor dalam empat kolom yang disediakan.
- 3) Jawaban dari kolom I, II, III, dan IV dijumlahkan dan kemudian pada masing-masing kolom dikalikan empat.
- 4) Kotak dengan jumlah terbesar itulah yang menunjukkan gaya berpikir peserta didik tersebut.

- 5) Apabila peserta didik memiliki dua atau lebih gaya berpikir, maka peserta didik tersebut tidak dapat dikategorikan pada salah satu dari keempat gaya berpikir.

## 2.9. Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan merupakan hasil penelitian yang sudah teruji kebenarannya yang dalam penelitian ini dapat dipergunakan sebagai acuan atau pembandingan. Penelitian yang relevan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil penelitian dari:

**Riyani (2014)** menyimpulkan bahwa tingkat kemampuan berpikir analogi dalam menyelesaikan soal-soal materi limas dan prisma, yaitu: 1) peserta didik kelompok kemampuan berpikir analogi tinggi mampu menguasai keempat tahap dalam berpikir analogi dalam menyelesaikan soal-soal materi limas dan prisma; 2) peserta didik kelompok kemampuan berpikir analogi sedang mampu menguasai keempat tahap dalam berpikir analogi dalam menyelesaikan soal-soal materi limas dan prisma; 3) peserta didik kelompok kemampuan berpikir analogi rendah mampu pada tahap pertama yaitu *encoding*, namun pada tahap kedua yaitu *inferring* peserta didik mengalami hambatan sehingga peserta didik mengalami kesulitan pada tahap ketiga dan keempat yaitu pada *mapping* dan *applying* dalam menyelesaikan soal-soal materi limas dan prisma.

**Rohmah (2013)** menyimpulkan bahwa subyek yang mempunyai gaya berpikir sekuensial konkret mempunyai tingkat kemampuan berpikir kritis level 3 yaitu kritis, subyek yang mempunyai gaya berpikir sekuensial abstrak mempunyai tingkat kemampuan berpikir kritis level 3 yaitu kritis, subyek yang mempunyai gaya berpikir acak konkret mempunyai tingkat kemampuan berpikir kritis level 1 yaitu tidak kritis dan dua subyek yang mempunyai gaya berpikir acak abstrak masing-masing mempunyai tingkat kemampuan berpikir kritis level 1 dan 2 yaitu tidak kritis dan cukup kritis.

**Siswono dan Suwidiyanti (2009)** untuk melihat kemampuan penalaran analogi menggunakan Tes Penalaran Analogi Matematika (TPAM) kepada 40 peserta didik kelas X-3 SMA Negeri 2 Sidoarjo. Berdasarkan hasil TPAM peserta didik dikelompokkan dalam 3 kelompok yaitu: kelompok kemampuan penalaran

analogi tinggi (5%), kelompok kemampuan penalaran analogi sedang (62,5%) dan kelompok kemampuan penalaran analogi rendah (32,5%). Untuk mengetahui proses berpikir analogi peserta didik dalam memecahkan masalah matematika dilakukan wawancara terhadap 2 peserta didik dari tiap kelompok. Hasilnya menunjukkan bahwa peserta didik yang kemampuan penalaran analogi tinggi mampu melakukan setiap tahap proses berpikir analogi dengan baik, sedang peserta didik kelompok sedang cenderung mengalami hambatan di beberapa langkah proses berpikir analogi, namun dapat mengatasi kesulitan tersebut dan peserta didik kelompok rendah, langkah-langkah proses berpikir analogi belum dapat dilakukan dengan baik

**Irwani (2016)** mengatakan berpikir analogis peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika adalah mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, dan informasi tambahan pada masalah sumber dan masalah target. Peserta didik mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang saling berhubungan, kemudian merangkainya menjadi struktur relasional penyelesaian masalah sumber. Peserta didik membangun struktur relasional tingkat rendah (low order) antara konsep-konsep matematika pada masalah sumber, kemudian menggeneralisasi struktur relasional tersebut untuk menyelesaikan masalah sumber. Kemudian peserta didik memetakan struktur relasional penyelesaian masalah sumber ke masalah target. Prosedur pemetaan yang dilakukan peserta didik adalah memetakan konsep-konsep matematika yang bersesuaian antara masalah sumber dan masalah target. Peserta didik membangun struktur relasional tingkat tinggi (high order), dimana konsep-konsep yang saling berhubungan pada masalah sumber direlasikan dengan konsep-konsep yang saling berhubungan pada masalah target. Konsep-konsep yang saling berhubungan pada masalah target kemudian dirangkai menjadi struktur penyelesaian masalah target dan diterapkan untuk menyelesaikan masalah target. Subjek berkemampuan matematika tinggi mengidentifikasi informasi menghasilkan lebih dari satu set informasi, menghasilkan lebih dari satu struktur penyelesaian, dan memetakan lebih dari satu struktur penyelesaian dari masalah sumber ke masalah target. Dengan demikian prosedur encoding yang dilakukan subjek berkemampuan matematika tinggi lebih luas dibandingkan dengan subjek berkemampuan

matematika sedang dan rendah. Pengetahuan yang dimiliki peserta didik berkemampuan matematika tinggi lebih kaya dibandingkan dengan subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah. Prosedur pemetaan yang dilakukan subjek berkemampuan matematika tinggi lebih kompleks dibandingkan dengan subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah. Untuk sampai pada kesimpulan menggunakan konsep-konsep matematika tertentu dalam menyelesaikan masalah sumber, subjek berkemampuan matematika rendah masih memerlukan bimbingan. Bentuk bimbingan yang diberikan kepada subjek berkemampuan matematika rendah berupa menggunakan analogi dengan benda-benda nyata yang ada disekitarnya serta analogi menggunakan konsep-konsep bilangan yang lebih sederhana.

## 2.10 Kerangka Pikir

Penalaran analogi merupakan kemampuan dalam melihat dan menggunakan hubungan kesamaan diantara dua situasi atau kejadian atau ide-ide kemudian menggunakan hubungan kesamaan tersebut untuk memperoleh ide-ide lain.

Penulis berpendapat bahwa proses penalaran analogis dalam menyelesaikan masalah matematika adalah aktifitas mental peserta didik dalam menyelesaikan masalah target menggunakan struktur relasional penyelesaian masalah sumber, dengan tahapan: *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*. Tahapan proses penalaran analogis subjek dalam menyelesaikan masalah matematika adalah: *Encoding* (pengkodean) adalah proses dimana subjek melakukan identifikasi informasi-informasi yang terkandung pada masalah sumber dan masalah target. *Inferring* (inferensi) adalah proses menentukan struktur relasional penyelesaian masalah sumber. *Mapping* (pemetaan) adalah proses pemetaan struktur relasional penyelesaian masalah sumber ke masalah target. *Applying* (penerapan) adalah proses mengaplikasikan struktur relasional penyelesaian masalah sumber dalam menyelesaikan masalah target.

Gaya berpikir merupakan cara mengelola dan mengatur informasi yang diperoleh peserta didik. Terdapat empat tipe gaya berpikir yaitu *sekuensial konkret* (SK), *sekuensial abstrak* (SA), *acak abstrak* (AA) dan *acak konkret* (AK).

Peserta didik *sekuensial konkret* (SK) adalah peserta didik yang proses berpikirnya dengan cara yang linear dan teratur serta mengingat realitas, informasi, rumus-rumus dengan mudah. Peserta didik *sekuensial abstrak* (SA) adalah peserta didik yang proses berpikirnya secara logis, rasional dan intelektual serta mereka suka berpikir dalam konsep dan menganalisis informasi. Peserta didik *acak abstrak* (AA) adalah peserta didik yang proses berpikirnya dengan cara menyerap ide-ide, informasi, dan mengaturnya dengan refleksi, mereka mengingat dengan sangat baik jika memperoleh informasi. Peserta didik *acak konkret* (AK) adalah peserta didik yang proses berpikirnya berdasarkan kenyataan dengan perilaku yang kurang teratur, mereka mempunyai dorongan kuat untuk menemukan alternative dan mengerjakan segala sesuatu dengan cara mereka sendiri.

Kemampuan penalaran analogi matematis dalam menyelesaikan masalah matematika dan keempat gaya berpikir tersebut nantinya akan dikaitkan hasilnya. Dari keempat gaya berpikir, kelompok anak yang memiliki gaya berpikir *sekuensial konkret* (SK), *sekuensial abstrak* (SA), *acak abstrak* (AA), dan *acak konkret* (AK) akan diselidiki kemampuan penalaran analogi matematisnya dalam menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah.