

BERPIKIR ANALOGIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA

IRWANIZAWAWI

Universitas Muhammadiyah Gresik

Email : irwanizawawi@ymail.com

ABSTRACT:

The analogy has been widely used in real life. Analogies are often used in mathematical problem solving. Therefore, every student must learn how to use the analogy in problem solving. Especially when he was bench school, the analogy is often used to solve problems that are similar to each other or the source of the problem and the target problem. Thinking analogy in mathematical problems solving, with the following phases: 1) Encoding, which identifies existing information on the source of the problem and the problem of the target; 2) Inferring, that concludes to use concepts, formulas or definitions in resolving resource issues; 3) Mapping, ie patterns or how to resolve the problem source is mapped to resolve the target problem; 4) Applying, namely completing the target problem.

Kata Kunci: *Analogical Thinking, Mathematics Problems Solving*

PENDAHALUAN

Salah satu tujuan pendidikan matematika antara lain menggunakan penalaran pada pola dan sifat matematika. Indikator penalaran yang harus dicapai oleh peserta didik antara lain adalah kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan dan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Depdiknas, 2006). Salah satu bentuk penalaran adalah penalaran analogis. Analogi menurut Reid (2002) adalah kemiripan antara dua situasi, satu yang telah dikenal (sumber) dan satu lagi kurang dipahami dengan baik (target). Penalaran adalah bentuk khusus berpikir berkenaan dengan pengambilan kesimpulan berdasarkan premis-premis (Copi, 1982). Pendapat lain mengatakan penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menentukan kebenaran (Suriasumantri, 2001). Berpikir analogis adalah suatu aktifitas mental

dalam menarik kesimpulan secara induktif dengan memperhatikan pola hubungan atau struktur hubungan antara masalah yang sudah diketahui (sumber) dengan masalah yang akan diselesaikan (target).

Penalaran analogis menurut Holyoak & Thagard, (1995), dalam Richland, etc. (2004) adalah kemampuan untuk memahami dan beroperasi atas dasar kemiripan struktur hubungan suatu objek yang fitur permukaannya tidak selalu sama, juga dianggap bagian penting dari kapasitas manusia untuk beradaptasi dengan konteks baru. Analogi adalah suatu proses penalaran yang bertolak dari dua peristiwa khusus yang mirip satu sama lain, kemudian menyimpulkan bahwa apa yang berlaku bagi peristiwa yang satu akan berlaku juga bagi yang lain.

Dalam pembelajaran matematika, penalaran analogis digunakan dalam

memecahkan masalah matematika, terutama pada tahap memahami masalah dan tahap membuat rencana. Hasil penelitian Mairing (2011: 196) pada siswa peraih medali OSN matematika menunjukkan bahwa peraih medali bisa memanfaatkan pengalaman sebelumnya dalam memecahkan masalah karena ia menginternalisasi pengalaman itu menjadi suatu pengetahuan. Ketika menghadapi masalah yang mirip, mereka memanggil pengetahuan tersebut dan menggunakannya. Penggunaan masalah sebelumnya (sumber) untuk memecahkan masalah baru (target) menunjukkan bahwa peraih medali menggunakan pendekatan analogi.

Analogi klasik sering digunakan para psikolog untuk mengukur kemampuan kosa kata seseorang. Alexander, (dalam English, 2004: 36) mengatakan analogi klasik mengikuti bentuk A: B:: C:?. Sternberg (2008 : 389) mencontohkan bentuk analogi “Pengacara : Klien :: Dokter :? (Pasien)”. Sternberg (2003: 500) menjelaskan penggunaan analogi untuk menyelesaikan masalah (umum) adalah menggunakan teori komponensial penalaran analogi. Sedangkan Novick (dalam English, 1999: 25) mengatakan penggunaan analogi dalam menyelesaikan masalah matematika melibatkan masalah sumber dan masalah target.

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin mengkaji lebih mendalam untuk mengkolaborasikan penggunaan analogi dalam menyelesaikan masalah (umum) dan penggunaan analogi dalam menyelesaikan masalah matematika. Sehingga pertanyaan dalam penulisan ini adalah “Bagaimana berpikir

analogis dalam memecahkan masalah matematika”?

TINJAUAN PUSTAKA

1. Berpikir Analogis

Berpikir atau proses kognitif sangat terkait dengan pemrosesan informasi. Slavin (2000: 175) mengatakan, teori pemrosesan informasi merupakan teori kognitif tentang belajar yang menjelaskan pengelolaan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali pengetahuan dari pikiran.

Sternberg, (2003: 179-192) membagi tiga tahap pemrosesan informasi yang dilakukan di dalam memori, yaitu: 1) *Encoding* (pengkodean) adalah cara individu mentransformasikan input fisik indrawi menjadi sejenis representasi mental di dalam memori. Pengkodean bertujuan untuk mengubah informasi yang diterima sehingga individu dapat menempatkannya di dalam memori. 2) *Storage* (penyimpanan) adalah cara individu menahan informasi yang sudah tersimpan dalam memori. Penyimpanan berfungsi untuk mempertahankan informasi. 3) *Retrieval* (pengeluaran) adalah proses mengakses kembali informasi yang telah disimpan.

Menurut Marpaung (1986: 6) berpikir atau proses kognitif adalah proses yang terdiri atas penerimaan informasi (dari luar atau dari dalam diri peserta didik), pengolahan, penyimpanan dan pengambilan kembali informasi itu dari ingatan peserta didik. Proses kognitif atau struktur kognitif adalah proses atau struktur di dalam pikiran seseorang yang tidak dapat diamati secara langsung, tetapi dapat diteliti melalui model dengan

kemampuan interpretasi kita terhadap data yang kita kumpulkan dengan cara-cara atau metode tertentu, dari saat menerima data, kemudian mengolah, lalu menyimpan dalam bentuk informasi dalam ingatan dan memanggilnya kembali dari ingatan pada saat dibutuhkan dalam rangka pengelolaan data selanjutnya.

Dalam penulisan ini berpikir didefinisikan sebagai aktivitas mental yang meliputi penerimaan informasi, pengolahan informasi, penyimpanan informasi, dan pemanggilan kembali informasi.

Suharnan (2005: 164-177) mengatakan proses penalaran induktif dilakukan melalui proposisi-proposisi khusus untuk menghasilkan proposisi yang lebih umum, atau melalui proposisi khusus menuju pada proposisi khusus lain melewati proposisi yang lebih umum. Salah satu bentuk penalaran induktif adalah analogi.

"Analogi" dalam bahasa Indonesia artinya "kias". Dalam bahasa Arab: "qiyas". Farooq (2006) mengatakan Qiyas dimaksudkan untuk mencari keserupan (*similarity*) antara situasi sekarang dan praktek sebelumnya.

Goswami (tanpa tahun), mengisahkan contoh klasik peran kemiripan secara abstrak dalam analogi adalah pemahaman Archimedes dalam menggunakan nilai perpindahan air untuk mengukur massa zat suatu benda. Ketika Archimedes mendapat tugas dari rajanya untuk menghitung volume sebuah mahkota berhias dan dengan rancangan (ukiran) yang rumit. Pada saat itu Archimedes tidak dapat mengukur volumenya. Karena tidak dapat mencapai solusi, ia pulang dan mandi. Menurut legenda, ketika mandi ia berteriak "*Eureka, I've got it*". Ketika ia

mandi, ia melihat bahwa tubuhnya memindahkan volume air tertentu. Hal ini memberi solusi masalahnya secara matematika: mahkota direndam dalam air, dan melihat volume air yang dipindahkan adalah setara dengan volume emas murni.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa analogi adalah kesamaan sifat dari suatu hal yang baru dengan suatu hal yang telah diketahui sebelumnya yang pada dasarnya berbeda. Sedangkan berpikir analogis adalah aktivitas mental tentang sesuatu hal baru, yang diperoleh dari sesuatu hal yang telah diketahui sebelumnya.

2. Analogi Induktif

Analogi induktif adalah analogi yang disusun berdasarkan persamaan prinsip yang berbeda pada fenomena, selanjutnya ditarik kesimpulan bahwa apa yang terdapat pada fenomena pertama terdapat pula pada fenomena kedua. Poespoprodjo (1999; 243) mengatakan analogi induktif adalah suatu cara berpikir yang didasarkan pada persamaan yang nyata dan terbukti, yang terdapat antara dua barang, dan melalui barang itu kita menyimpulkan bahwa karena memiliki kesamaan dalam banyak segi yang penting, maka kedua barang itu juga serupa dalam beberapa karakteristik lainnya.

Analogi pada intinya melihat kesamaan sifat suatu hal yang baru dengan suatu hal lain yang telah diketahui sebelumnya yang pada dasarnya berbeda. Sehingga, berpikir analogis adalah ketrampilan berpikir tentang suatu hal baru yang diperoleh dari suatu hal yang telah diketahui sebelumnya, dengan memperhatikan persamaan antara dua hal tersebut. Penalaran

analogis dihasilkan dari kesamaan-kesamaan yang diketahui dari dua hal berbeda untuk menarik kesimpulan mengenai atribut-atribut yang sama untuk kedua hal tersebut. Ini berarti, dalam penalaran analogis, pemahaman yang baru dibandingkan dengan sesuatu yang diketahui. Hal yang senada diungkapkan oleh Suharnan (2005: 181), penalaran analogis atau sering disebut analogi induktif adalah suatu proses penarikan kesimpulan yang bertolak dari dua peristiwa khusus yang mirip satu sama lain. Kesimpulan yang diambil berdasarkan pada apa yang berlaku bagi peristiwa yang satu akan berlaku juga bagi yang lain.

3. Teori Komponensial Pengolahan Informasi dalam Penalaran Induktif

Proses penalaran induktif dilakukan melalui proposisi-proposisi khusus untuk menghasilkan proposisi yang lebih umum, atau melalui proposisi khusus menuju pada proposisi khusus lainnya melewati proposisi yang lebih umum.

Teori penalaran induktif menurut Sternberg (1987: 133-136) dibagi menjadi teori pengolahan informasi dalam penalaran induktif, yang dikenal dengan "Teori komponensial pengolahan informasi dalam penalaran induktif". Komponen-komponen pengolahan informasi dalam penalaran induktif terdiri dari tujuh komponen, yaitu: 1) *Pengkodean (Encoding)*. Stimulus (informasi yang masuk) diterjemahkan menjadi representasi internal dimana operasi mental lebih lanjut dapat dilakukan, 2) *Inferensi (Inference)*. Sebuah aturan (role) yang ditemukan bahwa konsep yang diberikan berhubungan dengan konsep

lain, 3) *Pemetaan (Mapping)*. Sebuah aturan order yang lebih tinggi bahwa menemukan aturan yang diberikan berhubungan dengan aturan lain, 4) *Aplikasi (Application)*. Sebuah aturan yang dihasilkan yang mengekstrapolasikan konsep baru dari konsep lama atas dasar aturan analogi yang dipelajari sebelumnya. Ekstrapolasi disini maksudnya adalah perluasan konsep di luar konsep yang tersedia, tetapi tetap mengikuti pola kecenderungan konsep yang tersedia itu, 5) *Perbandingan (Comparison)*. Pilihan jawaban yang diberikan dibandingkan dengan ekstrapolasi (dan biasanya ideal) konsep baru untuk menentukan pilihan mana yang paling dekat dengan konsep yang diekstrapolasikan, 6) *Justifikasi (Justification)*. Sebuah pilihan jawaban yang disukai dibandingkan dengan ekstrapolasi konsep (ideal) untuk menentukan apakah pilihan jawaban cukup dekat dengan konsep yang diekstrapolasikan, untuk membenarkan pilihan sebagai jawaban yang "benar", bagi masalah yang diberikan., 7) *Respon (Response)*. Jawaban yang dipilih dikomunikasikan melalui tindakan nyata.

4. Penyelesaian Masalah Matematika

Kantowski, (dalam Hossain, 2004: 2), menyebutkan seseorang berhadapan dengan suatu masalah ketika ia menghadapi suatu pertanyaan yang tidak bisa dijawabnya atau suatu situasi yang tidak mau ia pecahkan dengan pengetahuan yang seketika ada. Menurut Hudoyo (1979), masalah adalah suatu soal yang harus dipecahkan oleh seseorang (termasuk siswa), tetapi cara/langkah untuk memecahkannya tidak segera ditemukan oleh

orang (siswa) itu. Sutawijaya (1998) mengatakan ada empat hal yang mungkin terjadi pada saat menghadapi soal matematika, yaitu (1) langsung mengetahui atau mempunyai gambaran tentang penyelesaiannya, tetapi tidak berkeinginan untuk menyelesaikan soal itu; (2) mempunyai gambaran tentang penyelesaiannya dan berkeinginan untuk menyelesaikannya; (3) tidak mempunyai gambaran tentang penyelesaiannya akan tetapi berkeinginan untuk menyelesaikan soal itu; dan (4) tidak mempunyai gambaran tentang penyelesaiannya dan tidak berkeinginan untuk menyelesaikan soal itu. Selanjutnya apabila berada pada kemungkinan (3) maka dikatakan bahwa soal itu merupakan suatu masalah. Jadi suatu soal menjadi masalah apabila (1) tidak mengetahui gambaran tentang jawaban soal itu dan (2) berkeinginan atau berkemauan untuk menyelesaikan soal itu.

Menurut Polya (1973: 6) dalam pemecahan suatu masalah terdapat empat langkah yang harus dilakukan, yaitu: 1). *Memahami masalah*. Meminta siswa untuk mengulang pertanyaan, menjelaskan bagian terpenting dari pertanyaan tersebut yaitu: apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan apakah data serta kondisi yang tersedia mencukupi untuk menentukan apa yang ingin didapatkan, 2). *Merencanakan masalah*. Pada langkah ini diperlukan kemampuan untuk melihat hubungan antara data serta kondisi apa yang ada dan apa yang tidak diketahui. Kemudian disusun sebuah rencana pemecahan masalah oleh siswa. Siswa dapat menyusun rencana dengan membuat secara sistematis langkah-langkah penyelesaian,

3). *Menyelesaikan masalah*. Rencana pemecahan masalah yang telah dibuat sebelumnya, pada langkah ini dilaksanakan secara cermat pada setiap tahap. Diharapkan agar siswa memperhatikan prinsip-prinsip atau aturan-aturan pengerjaan yang ada untuk mendapatkan hasil penyelesaian yang benar, dan 4). *Memeriksa kembali*. Dengan memeriksa kembali hasil yang telah diperoleh dapat menguatkan pengetahuan mereka dan mengembangkan kemampuan mereka memecahkan masalah, siswa harus mempunyai alasan yang tepat dan yakin bahwa jawabannya benar, dan kesalahan akan sangat mungkin terjadi sehingga pemeriksaan kembali perlu dilaksanakan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematika adalah usaha seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan pengetahuan, keterampilan serta pemahaman yang dimiliki dengan memperhatikan langkah-langkah pemecahan masalah meliputi: memahami masalah, merencanakan masalah, menyelesaikan masalah dan memeriksa kembali jawaban yang sudah diperoleh.

5. Analogi dalam Memecahkan Masalah

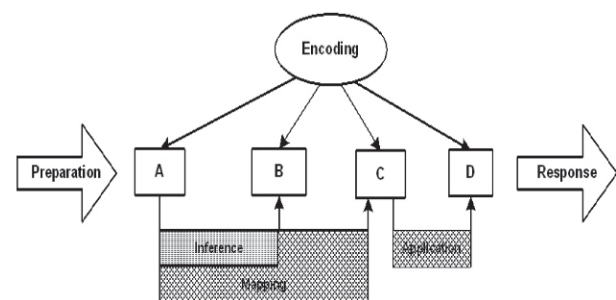
Ketika seseorang dihadapkan pada masalah baru dan tidak yakin bagaimana menyelesaikannya, mungkin akan membantu untuk belajar dari pengalaman masalah-masalah sebelumnya yang sama dengan yang dihadapi saat ini. Ling dan Catling, (2012: 179) berpendapat jika seseorang berpikir kebelakang tentang bagaimana masalah-masalah dapat

diperbandingkan dalam hal penyelesaiannya, maka metode ini dapat ditransfer ke masalah saat ini. Dengan cara ini masalah tersebut dapat dikatakan telah diselesaikan dengan menggunakan analogi. Menurut Gick dan Holyoak, dalam Ling dan Catling, (2012: 180), terdapat tiga langkah untuk penyelesaian masalah analogis yaitu: 1) *Memerhatikan*, peserta perlu memerhatikan bahwa terdapat hubungan analogi antara masalah target dan masalah sebelumnya, 2) *Memetakan*, peserta perlu memetakan elemen-elemen masalah sebelumnya yang saling berhubungan dengan masalah target, dengan menghubungkan elemen-elemen kedua masalah, dan 3) *Menerapkan*, peserta perlu memunculkan suatu solusi parallel terhadap masalah target dengan menerapkan generalisasi dari masalah sebelumnya ke masalah target.

Teori pemrosesan informasi dapat digunakan dalam memecahkan masalah analogi. Sternberg (2008: 464) mengatakan pendekatan-pendekatan kognitif untuk mempelajari pemrosesan informasi bisa diaplikasikan kepada tugas-tugas yang lebih kompleks seperti analogi, masalah-masalah berseri (seperti melengkapi rangkaian bilangan atau gambar), dan silogisme-silogisme. Analisis komponen menunjukkan seseorang bisa memecahkan analogi-analogi dan tugas-tugas serupa dengan menggunakan pemrosesan komponen: (1) *Encoding* adalah proses pengodean item-item masalah, (2) *Inferring* adalah proses penyimpulan diantara (minimal beberapa) item-item masalah, (3) *Mapping* adalah proses pemetaan yang menyimpulkan hubungan-hubungan yang

disimpulkan tersebut dengan item-item lain, yang bisa dianggap memperlihatkan hubungan yang serupa, (4) *Applying* adalah melakukan proses pengaplikasian hubungan-hubungan yang disimpulkan sebelumnya dengan situasi-situasi baru (Sternberg, 2008: 464).

Sternberg (2003: 500) mengilustrasikan teori analisis komponen dalam menyelesaikan masalah kompleks sebagai berikut:



Sumber: Sternberg (2003; 500)

Gambar 2. Pemecahan Masalah dengan Analogi Klasik

Untuk menyelesaikan masalah analogi, (1) pemecah masalah pertama-tama mengodekan masalah A adalah B seperti C adalah D, (2) Pemecah masalah lalu menyimpulkan hubungan antara A dan B, (3) Selanjutnya, pemecah masalah memetakan hubungan antara A dan B dengan hubungan antara C dan setiap solusi yang memungkinkan bagi analogi, (4) Akhirnya, pemecah masalah mengaplikasikan hubungan ini untuk memilih mana saja solusi yang berpotensi besar menjadi jawaban yang benar bagi masalah.

6. Analogi dalam Memecahkan Masalah Matematika

Novick, (dalam English, 1999: 25) mengatakan penggunaan analogi dalam memecahkan masalah matematika melibatkan

masalah sumber dan masalah target. Masalah sumber dapat membantu siswa memecahkan masalah target. Hal ini dapat terjadi jika siswa dalam menyelesaikan masalah target memperhatikan masalah sumber dan menerapkan struktur masalah sumber pada masalah target tersebut. Pierce & Gholson, (1994); Quilici & Mayer, (1996) dalam English (2004: 6) mencontohkan pasangan masalah perkalian dalam bentuk:

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 cerita sampul yang sama, yaitu:

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

Kedua masalah di atas memiliki cerita sampul (*cover story*) yang sama yaitu sama-sama “memiliki”. Perbedaannya adalah masalah sumber membahas tentang perkalian, sedangkan masalah target membahas tentang pembagian.

Menurut Reed, Ackinlose, & Voss, (dalam English, 2004: 7) masalah target memiliki struktur yang sama seperti masalah sumber tetapi lebih inklusif, yaitu, masalah target tersebut mengandung semua informasi yang diperlukan seperti memecahkan masalah sumber, ditambah beberapa informasi tambahan. Ini berarti siswa harus menyesuaikan atau memperpanjang prosedur penyelesaian masalah sumber untuk menggunakannya dalam memecahkan masalah target. Contoh 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).

Contoh di atas menunjukkan bahwa ke dua masalah memiliki cerita sampul yang sama, tetapi pada masalah target diperluas dengan menambahkan lebih banyak kombinasi dibandingkan dengan masalah sumber.

English (1999: 25-28) 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.

Penggunaan analogi dalam pemecahan masalah matematika dapat dilakukan dengan memberi masalah sumber dan target pada siswa. Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah sumber, setelah siswa dapat menyelesaikan dan memahami masalah sumber dengan baik, maka siswa diberi masalah target. Masalah target berisi masalah matematika yang lebih kompleks. Biasanya dalam menyelesaikan masalah

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

Novick, (dalam English, 2004: 5-6) mengatakan bahwa seorang siswa dikatakan melakukan penalaran analogis dalam memecahkan masalah jika: 1) Siswa dapat mengidentifikasi apakah ada hubungan antara masalah yang dihadapi (target) dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (sumber), 2) Siswa dapat mengidentifikasi suatu struktur masalah sumber yang sesuai dengan masalah target, dan 3) Siswa dapat mengetahui bagaimana cara menggunakan masalah sumber dalam memecahkan masalah target

Lebih lanjut Novick, mengilustrasikan strategi berpikir analogis dalam memecahkan masalah matematika dapat dilihat pada gambar 3. berikut ini.



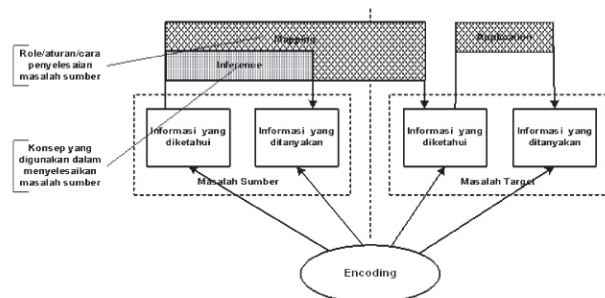
Keterangan : → : pemetaan
○ : identifikasi

Gambar 3. Strategi Berpikir Analogis dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan ciri-ciri di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran analogis siswa dalam memecahkan masalah matematika adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan struktur penyelesaian masalah sumber.

Berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika adalah aktivitas mental dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan struktur penyelesaian masalah sumber. Sedangkan berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah meliputi empat hal yaitu: 1) *Encoding* (pengodean) adalah proses dimana subjek melakukan pengodean informasi-informasi yang terkandung pada masalah sumber dan masalah target, 2) *Inferring* (penyimpulan) adalah proses penyimpulan struktur pemecahan masalah sumber serta menyelesaikan masalah sumber, 3) *Mapping* (pemetaan) adalah proses pemetaan struktur pemecahan masalah sumber ke struktur pemecahan masalah target. 4) *Applying* (penerapan) adalah melakukan proses pengaplikasian struktur pemecahan masalah sumber dalam memecahkan masalah target.

Analogi dalam memecahkan masalah matematika dapat dilihat pada gambar 4.



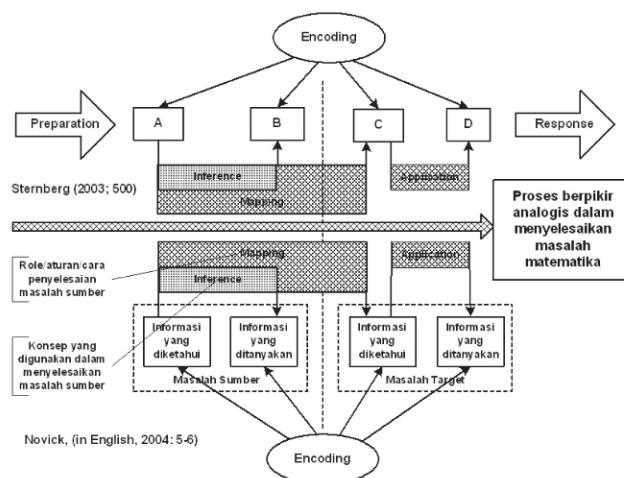
Gambar 4. Analogi dalam menyelesaikan masalah matematika

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir analogis siswa dalam memecahkan masalah matematika adalah aktifitas mental siswa dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan struktur penyelesaian masalah sumber, dengan tahapan: *encoding, inferring, mapping, dan applying*.

7. Berpikir Analogis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika adalah aktifitas mental siswa dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan struktur penyelesaian masalah sumber. Sedangkan berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah meliputi empat hal yaitu: 1). *Encoding (pengodean)* adalah proses dimana subjek melakukan pengodean informasi-informasi yang terkandung pada masalah sumber dan masalah target; 2). *Inferring (penyimpulan)* adalah proses penyimpulan struktur pemecahan masalah sumber serta menyelesaikan masalah sumber; 3). *Mapping (pemetaan)* adalah proses pemetaan struktur pemecahan masalah sumber ke struktur pemecahan masalah target; dan 4) *Applying (penerapan)* adalah melakukan proses pengaplikasian struktur pemecahan masalah sumber untuk memecahkan masalah tagret.

Hubungan antara berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah (umum) dan berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah (umum) dan berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika

Prosedur baku dalam menyelesaikan masalah matematika adalah mengidentifikasi atau menuliskan informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan serta informasi lain yang dapat membantu dalam 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 menyimpulkan untuk menggunakan konsep, rumus-rumus serta definisi-definisi matematika untuk menyelesaikan masalah sumber. Hal inilah yang dilakukan subjek pada tahap *inferring*. Aturan (*role*) yang berupa konsep, rumus-rumus serta definisi-definisi pada masalah sumber dipetakan (*mapping*) untuk dipergunakan dalam menyelesaikan masalah target. Akhirnya pada tahap *applying* subjek menyelesaikan masalah target mengacu pada penyelesaian masalah sumber.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas penulis menyimpulkan bahwa berpikir analogis dalam menyelesaikan masalah matematika adalah cara berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan struktur penyelesaian masalah sumber. Tahapan berpikir analogis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika adalah:

1. *Encoding* (pengodean) adalah proses dimana siswa melakukan idendifikasi (pengodean) informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, serta informasi lain yang secara eksplisit tidak tertulis yang berguna dalam menyelesaikan masalah sumber dan masalah target.
2. *Inferring* (penyimpulan) adalah proses penyimpulan untuk menggunakan konsep, rumus, atau definisi matematika dalam rangka menyelesaikan masalah sumber.
3. *Mapping* (pemetaan) adalah proses pemetaan aturan (*role*), pola atau struktur pemecahan masalah sumber ke pemecahan masalah target.
4. *Applying* (penerapan) adalah melakukan proses pengaplikasian aturan (*role*), pola atau struktur pemecahan masalah sumber dalam memecahkan masalah tagret.

DAFTAR PUSTAKA

Copi, Irving M. 1982. *Introduction to Logic*. New York: Mcmillan Publishing Co, Inc.
Depdiknas. 2006. *Mata Pelajaran Matematika Sekolah Atas (SMA) dan Madrasah*

Aliyah (MA). Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.

English, Lyn D. 1999. "Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12". In Stiff, Lee V Curcio, Frances R (ED). Reasoning by Analogy. Reston: The National Council of Teacher of Mathematics. Inc.

English, Lyn D. 2004. "Mathematical and Analogical Reasoning in Early Childhood". Lyn D English (ED). Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners. p. 1-17. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Farooq, M.O. 2006. *Qiyas (Analogical Reasoning) and Some Problematic Issues in Islamic law*. [http://www.wepapers.com/Papers/93446/Qiyas_\(Analogical_Reasoning\).pdf](http://www.wepapers.com/Papers/93446/Qiyas_(Analogical_Reasoning).pdf) Diakses: 5 Mei 2010

Goswami, Usha. *Analogical Reasoning in Children*. <Http://www.ebook-search-engine.com/analogical-reasoning-in-learning-mathematics-ebook-doc.html>. Diakses 4 Mei 2010.

Hossain, Emam. 2004. *What are Mathematical Problem*. Agusta State University.

Hudoyo, Herman. 1979. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di depan Kelas*. Surabaya: Usaha Nasional.

Ling J & Catling J. 2012. *Psikologi Kognitif*. Penerjemah: Noormalasari Fajar Widuri. Jakarta: Erlangga.

Mairing, Jackson P. (2011). "Profil Pemecahan Masalah Peraih Medali Olimpiade

- Sains Nasional (OSN) Bidang Matematika*". Desertasi Doktor. UNESA Surabaya.
- Marpaung. 1986. *Sumbangan Pikiran terhadap Pendidikan Matematika dan Fisika*, Pusat Penelitian Pendidikan Matematika/Informatika FPMIPA, IKIP Sanata Darma Yogyakarta, Yogyakarta.
- Novick, L.R & Holyoak, K.J. 1991. *Mathematical Problem Solving by Analogi*. Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition. Vol. 17. No. 3, 398-415
- Poespoprojo. 1999. *Logika Scientifica*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Polya, G. 1973. *How to Solve It, A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princenton University Press.
- Reid, David A. 2002. "Conjectures and Refutations in Grade 5 Mathematics". Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 33, No. 1 (Jan., 2002), pp. 5-29. Published by: National Council of Teachers of Mathematics
- Richland, L.E, Holyoak, K.J., & Stigler, J.W. 2004. *Analogy Use in Eight-Grade*