

Proses Berpikir Logis Siswa Sekolah Dasar Bertipe Kecerdasan Logis Matematis dalam Memecahkan Masalah Matematika

Logical Thinking Process of Logical-Mathematicals Intelligence-Elementary Student in Solving Mathematical Problems

Liska Yanti Pane^{1*)}, Kamid²⁾, dan Asrial²⁾

¹Alumni Program Magister IPA UNJA; guru di SD Islam Al Falah Jambi

²Staf Pengajar di Program Magister Pendidikan IPA UNJA

*Corresponding author: liskapane12@gmail.com

Abstract

This research aims to describe logical thinking process of a logical-mathematical intelligence student. We employ qualitative method to disclose the subject's learning process. Data are collected by interview and modified think aloud methods. The results show that subject has capability to find and organize problems and data correctly. Subject describes conditions that are needed to do the steps of problem solving strategy. The steps are done systematically until the end of problem solving process.

Key words : Logical thinking process, logical-mathematical intelligence-students, problem solving

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir logis siswa bertipe kecerdasan logis matematis. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif eksploratif untuk mengungkap proses berpikir tersebut pada subjek penelitian. Untuk pengumpulan data dilakukan wawancara dan metode *think aloud* yang dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dapat menemukan dan menyusun masalah serta data yang diketahui dengan tepat dan benar. Subjek menyebutkan syarat yang harus dipenuhi untuk melakukan langkah strategi pemecahan masalah. Langkah pemecahan masalah dilakukan secara teratus hingga selesai proses pemecahan masalah.

Kata kunci : Proses berpikir logis, siswa bertipe logis matematis, pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Pembahasan mengenai kemampuan kognitif dan pemecahan masalah berhubungan erat dengan perkembangan kognitif siswa dan kecerdasan yang mereka miliki. Saat siswa mengorganisasikan pengetahuan ke dalam pikirannya secara tidak langsung siswa juga menggunakan beberapa jenis kecerdasan. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner (Suparno, 2001) yang menyatakan bahwa ada 9 tipe kecerdasan manusia, yaitu kecerdasan logis matematis, bahasa, musikal, visual-spasial, kinestetis, interpersonal, intrapersonal, naturalis dan eksistensial.

Seseorang dengan kecerdasan logis matematis memiliki ciri diantaranya mampu berpikir menurut aturan logika, berdasarkan struktur, menurut urutan yang sesuai, mengklasifikasi, mengkategorisasi dan mampu menganalisis angka-angka serta memiliki ketajaman dalam berspekulasi dengan menggunakan kemampuan logikanya. Siswa yang memiliki kecerdasan tipe ini cenderung melakukan proses berpikir logis. Berpikir logis berhubungan erat dengan penalaran dalam menarik kesimpulan, berpikir secara tepat, baik dalam kerangka maupun materi.

Siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis cenderung menyenangi kegiatan menganalisis dan mempelajari sebab akibat terjadinya sesuatu. Ia menyenangi berpikir secara konseptual, misalnya menyusun hipotesis dan mengadakan kategorisasi dan klasifikasi terhadap apa yang dihadapinya. Siswa dengan kecerdasan logi juga cenderung menyukai aktivitas berhitung dan memiliki kecepatan tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika.

Menurut Piaget (Santrock, 2008), seorang individu mengalami 4 tahapan perkembangan kognitif diantaranya adalah

tahap Sensorimotor pada usia 0–2 tahun, tahap Praoperasi pada usia 2–7 tahun, tahap Operasi konkret pada usia 7-11, tahap Operasi formal pada usia 11 tahun ke atas. Setiap tahapan yang dialami seorang siswa berbeda dengan siswa lain. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Papalia dkk. (2008), bahwa ada beberapa kemampuan kognitif selama tahap operasional konkret, diantaranya adalah pemikiran spasial, kausalitas (sebab-akibat), klarifikasi, seriasi dan kesimpulan transitif, penalaran induktif dan deduktif serta konservasi.

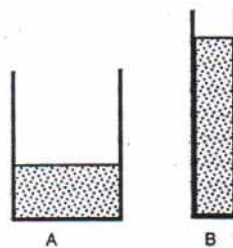
Pemahaman guru terhadap proses berpikir siswa sangat membantu dalam pembelajaran matematika. Hal ini diharapkan agar pada proses pembelajaran guru selalu memperhatikan kemampuan berpikir matematika siswa, juga memperhatikan pemilihan penggunaan strategi, media dan materi pembelajaran, agar tercapai hasil yang maksimal dari proses pembelajaran tersebut.

Setelah mengetahui kesesuaian antara karakteristik materi pelajaran matematika dengan proses berpikir logis pada siswa yang perkembangan kognitifnya berada pada tahap operasi konkret dan memiliki kecerdasan logis matematis dapat dijadikan dasar bagi guru untuk mendapatkan informasi tentang kesalahan pemahaman matematika atau terjadinya miskonsepsi pada siswa terhadap pelajaran matematika pada saat mengkonstruksi pengetahuan. Kemudian, jika hal ini terjadi guru dapat mengarahkan siswa untuk memperbaiki kesalahan pemahaman agar miskonsepsi tidak terjadi kembali. Jadi proses berpikir logis pada siswa dan proses pemecahan masalah matematika sangat penting untuk diketahui dan dilatih.

Berpikir adalah kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi dalam memori untuk membentuk konsep,

menalar, membuat keputusan, dan memecahkan masalah (Santrock, 2008). Berpikir secara logis yang terjadi pada siswa yang berada pada tahap operasi konkret merupakan kegiatan kategorisasi. Kemampuan mengkate-gorisasi akan membantu siswa untuk berpikir secara logis. Kegiatan kategorisasi itu mencakup beberapa kegiatan, yaitu konservasi (sitem kekekalan), seriasi (kemampuan mengurutkan), transitive inference (kemampuan menyimpulkan), inklusi kelas dan penalaran induktif dalam menyelesaikan masalah matematika (Papalia dkk., 2008).

Kemampuan untuk mengikuti aturan logis yang bersifat konservasi pada tahap operasional konkret ditandai dengan kemampuan dalam *identitas*, *reversibility*, dan *decenter*. Contoh konservasi volume atau kekekalan volume: volume zat cair tetap, meskipun dimasuki benda padat yang mengakibatkan tinggi permukaan air naik (Gambar 1). Selanjutnya, indikator pengukur kemampuan konservasi volume siswa SD disajikan pada tabel 1 (Manurung, 2003).



Gambar 1. Konsep konservasi volume

Tabel 1. Indikator Proses Berpikir Logis

No	Proses Berpikir Logis	Indikator
1.	Identitas	Subjek menyebutkan/menuliskan <ul style="list-style-type: none"> ➤ data berupa fakta atau pernyataan dari masalah yang ada di lembar soal ➤ data berupa ukuran bangun ruang yang ada pada lembar soal beserta satuannya ➤ penyelesaian hitungan matematika (mencari volume masing-masing bangun ruang) dengan memenuhi syarat untuk melakukan operasi hitung. ➤ mengecek kembali kebenaran data berupa fakta dan data yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ➤ pengecekan kembali kebenaran langkah-langkah/prosedur/rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ➤ kesesuaian antara data dan strategi yang digunakan dengan masalah
2.	<i>Reversibility</i> dan <i>decenter</i>	Subjek menentukan/menyebutkan/menjelaskan <ul style="list-style-type: none"> ➤ strategi/cara/langkah/rumus yang tepat untuk memecahkan masalah ➤ perubahan bentuk tempat suatu wadah tidak mengubah ukuran zat yang ada di dalamnya ➤ jika suatu benda berada di dalam wadah berisi air dan benda tersebut dikeluarkan maka berkurangnya volume air sebesar volume benda yang dikeluarkan ➤ alasan dan jawaban yang sama (ketika subjek berada pada tahap kedua penyelesaian masalah bagian <i>reversibility</i> dan <i>decenter</i>) ➤ kebenaran konservasi (<i>reversibility</i> dan <i>decenter</i>)

Dalam mengeksplorasi pikiran manusia terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu melalui metode *think aloud* dan *task analysis*. Metode *think aloud* memiliki dua langkah penting yaitu: (1) siswa menuliskan atau menyatakan kesadaran berpikir ketika menyelesaikan soal, (2) siswa harus melaporkan apa yang benar-benar dipikirkan saat ini. Langkah-langkah penyelesaian masalah menurut Bransford & Stein (Santrock, 2008) yaitu menemukan dan menyusun masalahnya, mengembangkan strategi pemecahan masalah yang baik, mengevaluasi solusi-solusi, memikirkan dan mendefinisikan kembali kesesuaian antara masalah dengan solusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SD Islam Al Falah Jambi, menggunakan metode kualitatif eksploratif. Hal ini sesuai dengan fokus penelitian ini, yaitu untuk mengungkap proses berpikir logis siswa bertipe kecerdasan logis matematis dalam menyelesaikan soal matematika. Proses berpikir akan terlihat dari respon yang diberikan oleh siswa saat menyelesaikan soal matematika, baik berupa pernyataan atau jawaban secara lisan dan atau tulisan.

Sajian data hasil penelitian dilakukan secara berurutan terhadap subjek saat memecahkan masalah pertama dilanjutkan dengan pemecahan masalah kedua. Data yang diperoleh sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan penelitian dalam panduan wawancara. Paparan data tersebut diperoleh dari pengamatan (apa yang terjadi) dan atau hasil wawancara (apa yang dikatakan) serta deteksi informasi lainnya (misalnya berasal dari dokumen dan rekaman video). Proses berpikir logis SLM ditinjau dari setiap

Penelitian ini berkembang sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi oleh peneliti di lapangan. Peyesuaian ini dilakukan terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Hasil yang didapat tidak untuk digeneralisasi, tetapi untuk menyimpulkan fenomena aktual yang terjadi di lapangan sesuai dengan tujuan. Penelitian dengan pendekatan yang demikian dalam Moleong (2007) dapat dikategorikan sebagai penelitian kualitatif-eksploratif.

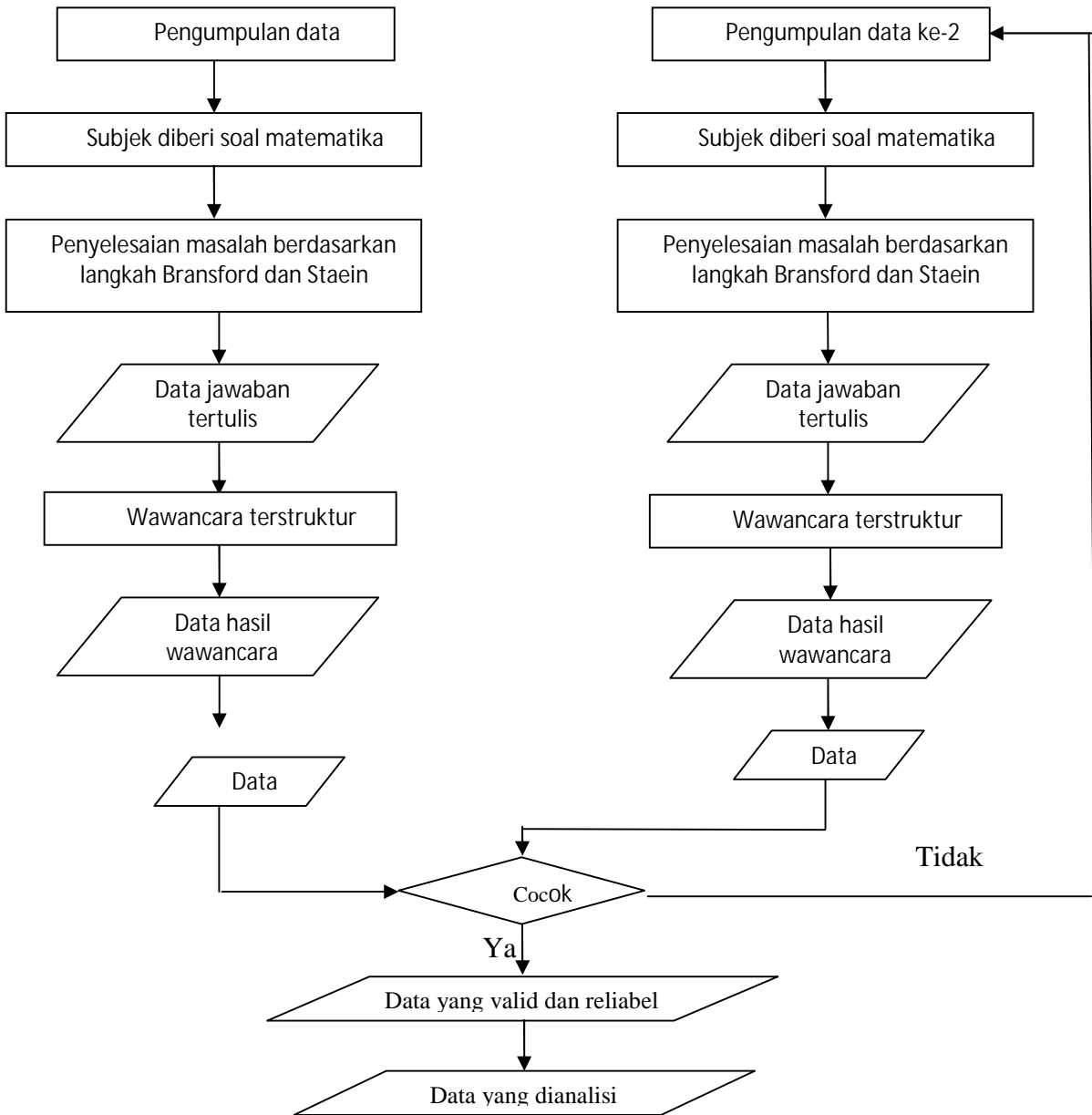
SLM adalah subjek penelitian dengan kecerdasan logis matematis yang menjadi sampel dalam penelitian ini. SLM dipilih melalui tes Talenta dan WISC (*Wechsler Intelligence Scale for Children*). SLM merupakan sumber informasi utama dalam penelitian ini. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara pada SLM menggunakan wawancara terstruktur menggunakan panduan wawancara yang telah divalidasi oleh ahli pendidikan. Prosedur penggunaan instrument-instrumen penelitian secara garis besar dapat digambarkan dalam diagram pada Gambar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

langkah penyelesaian masalah. Proses *Identitas* terungkap pada setiap langkah yang dilakukan subjek dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan proses *Reversibility* dan *decenter* terungkap pada tahap kedua sampai keempat sesuai tahap penyelesaian masalah menurut Brandford dan Stein (Santrock, 2008). Kemampuan SLM saat menyatakan data yang diketahui dan menyusun masalah yang terdapat dalam soal menunjukkan bahwa konsep *identitas* sudah dikuasi oleh SLM. Kemampuan ini

normalnya dimiliki oleh siswa yang berada di tahap operasional konkret, sesuai tahap perkembangan kognitif menurut Piaget.

Dengan tepat dan benar SLM menentukan data dan masalah yang terdapat dalam soal.



Gambar 2. Alur Proses Pengumpulan Data Penelitian

SLM menyatakan strategi yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah

yang ada. Hal ini menandakan bahwa kemampuan *identitas* SLM pada tahap

kedua pemecahan masalah menurut Bransford dan Stein terlaksana secara urut dan teratur. Selanjutnya SLM menyatakan syarat yang harus dilakukan sebelum melakukan operasi hitung. Misalnya, sebelum mencari hasil perkalian antara ukuran-ukuran suatu bangun yang tidak sama satuannya. Maka satuan dari ukuran itu wajib disamakan terlebih dahulu.

Dari beberapa langkah pemecahan masalah yang dinyatakan SLM terlihat bahwa dia menguasai konsep *reversibility* dan *decenter*. Hal ini terlihat dari strategi pemecahan masalah yang dinyatakan oleh SLM, yaitu: untuk mendapatkan volume air dalam sebuah wadah yang berisi air (terisi sampai penuh) dan kayu didapat dengan mengurangi antara volume wadah dengan volume kayu.

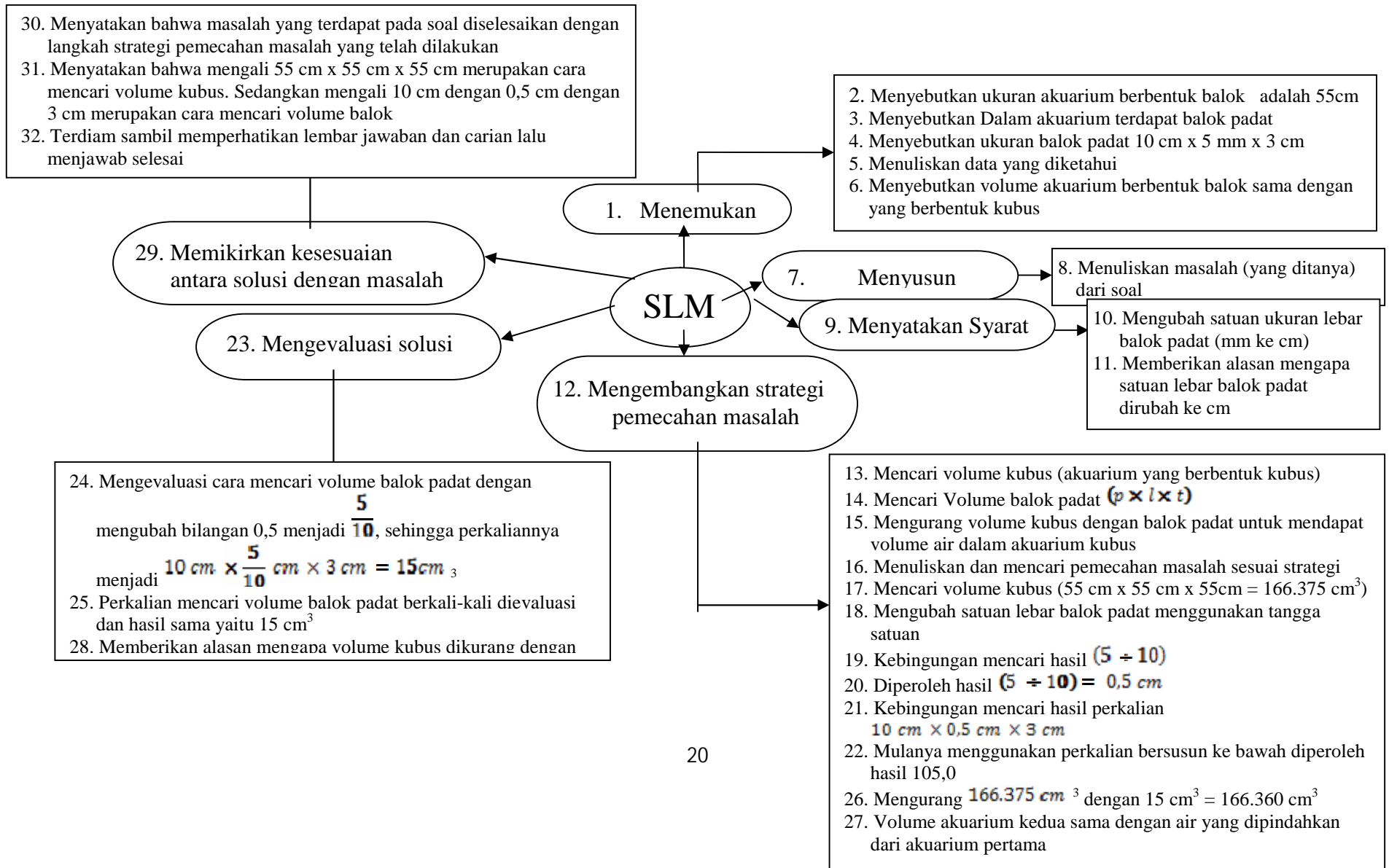
Setelah SLM menyatakan secara lisan langkah strategi pemecahan masalah, lalu melanjutkan langkah berikutnya yaitu melaksanakan setiap langkah yang telah disusun. Saat melakukan langkah demi langkah pemecahan masalah SLM menemukan beberapa kendala yang memaksanya untuk mengingat kembali cara melakukan operasi hitung bilangan desimal. Meskipun mengalami kesulitan, namun SLM tetap mampu melaksanakan langkah pemecahan masalah sesuai dengan rencana. Pada tahap ke dua pemecahan masalah, yaitu kembangkan strategi pemecahan masalah kemampuan *identitas reversibility* dan *decenter* yang dimiliki SLM dapat terungkap. Sama halnya untuk tahap ke tiga pemecahan masalah, yaitu mengevaluasi solusi. Ke tiga kemampuan yang merupakan syarat seseorang dapat berpikir logis pada tahap operasional konkret juga terungkap. Terbukti dengan aktivitas SLM melakukan yang melakukan pencarian ulang hasil operasi hitung yang telah dilakukan. Memperhatikan data-data (*identitas*) yang digunakan saat melakukan hitungan matematika SLM memberikan alasan mengapa untuk mendapatkan volume air dalam suatu wadah yang berisi air dan kayu kubus dilakukan pengurangan

antara volume wadah (berisi air dan kayu kubus) dengan volume kubus (*reversibility* dan *decenter*). SLM juga menjelaskan mengapa jika sejumlah air dipindahkan dari suatu wadah ke wadah yang lain volume air itu tidak berubah meskipun posisi air berubah. Misalnya, air di dalam balok dipindahkan ke dalam sebuah wadah yang berbentuk bola, maka volume air itu tidak berubah (*reversibility* dan *decenter*).

Pada tahap terakhir pemecahan masalah, yaitu memikirkan dan mendefinisikan kembali kesesuaian antara masalah dengan solusi, juga terungkap kemampuan *identitas, reversibility* dan *decenter*. Hal ini terlihat dari aktivitas SLM yang terdiam sambil memperhatikan lembar jawaban dan cariannya, lalu mengatakan bahwa sudah sesuai antara strategi pemecahan masalah yang dilakukan dengan masalah yang ada.

Dari penjelasan tentang aktivitas SLM saat memecahkan masalah matematika dapat dikategorikan bahwa dia telah melakukan proses berpikir logis untuk memecahkan masalah ini. Hal ini diperkuat oleh Suparno (2001) bahwa anak pada masa operasional konkret salah satu perkembangan kognitifnya adalah kemampuan konservasi volume. Kemampuan konservasi volume didasarkan pada aturan-aturan tertentu yang bersifat logis. Diantaranya adalah kemampuan *identitas, reversibility* dan *decenter*.

Proses Berpikir Logis SLM saat Memecahkan Masalah Matematika



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa SLM dapat berpikir logis ketika memecahkan masalah matematika. Melalui empat tahap pemecahan masalah menurut Bransford dan Stein. Kemampuan melakukan *identitas*, *reversibility* dan *decenter* muncul dalam empat tahap proses pemecahan masalah. Ketiga kemampuan ini dimiliki seseorang ketika berada pada masa operasional konkret.

DAFTAR PUSTAKA

- Manurung, S.R (2003). *Identifikasi Kemampuan berpikir Logik tentang Konservasi Besaran bagi Siswa SD*. Mimbar Pendidikan, 19-25: Universitas Negeri Medan
- Moleong, L. J. (2006). *Metodologi Penelitian Kualitatif* Edisi Revisi. Bandung: Remaja Rosdyakarya Bandung
- Santrock, J. W. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group
- Suparno, D.P (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius
- Papilia, D.E., Old, S.D., and Feldman, R.D. (2008). *Human Development* (Psikologi Perkembangan) Edisi ke-9. Jakarta: Kencana.