

PENGEMBANGAN SOAL TES KEMAMPUAN REPRESENTASI DAN PENALARAN MATEMATIS SERTA SKALA SIKAP *SELF CONCEPT* UNTUK SISWA SMP

PENGARUH PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP AR-RAHMAN MEDAN MELALUI PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* BERBASIS *BRAIN-GYM*

PERMAINAN ULAR TANGGA DAN KARTU PINTAR PADA MATERI BANGUN DATAR

EFEKTIVITAS MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN GEOMETRIS SISWA KELAS VIII

ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *COURSE REVIEW HORAY* DENGAN PENDEKATAN *ACTIVE LEARNING* DI KELAS XI MAN 1 MEDAN TP. 2018/2019

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KOMBINATORIK SISWA DENGAN MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DI KELAS XI SMA ISTIQLAL DELITUA

ANALISIS KEMAMPUAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK CERITA DI KELAS VIII MTS NEGERI BANDAR TP. 2017/2018

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *BAMBOO DANCING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL DI KELAS VIII MTS AL-ITTIHADIAH MEDAN

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *ACTIVE LEARNING* DENGAN TEKNIK TUTOR SEBAYA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMPN 20 MEDAN

Axiom Jurnal Pendidikan dan Matematika

Terbit dua kali dalam setahun, edisi Januari – Juni dan Juli – Desember. Berisi tulisan atau artikel ilmiah ilmu pendidikan dan matematika baik berupa telaah, konseptual, hasil penelitian, telaah buku dan biografi tokoh.

Penanggung Jawab

Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd

Ketua Penyunting

Dr. Indra Jaya, M.Pd

Penyunting Pelaksana

Dr. Mara Samin Lubis, M.Ed

Fibri Rakhmawati, S.Si., M.Si

Drs. Isran Rasyid Karo Karo, M.Pd

Siti Maysarah, M.Pd

Penyunting Ahli

Prof. Dr. H. Syafaruddin, M.Pd (Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Medan)

Prof. Dr. Indra Maipita, M.Si., Ph.D (Universitas Negeri Medan, Medan)

Dr. Edy Surya, M.Si (Universitas Negeri Medan, Medan)

Sekretariat

Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd

Ella Andhany, M.Pd

Eka Khairani Hasibuan, M.Pd

Lia Khairiah Harahap, S.Pd.I

Siti Salamah Br Ginting, M.Pd

Emigawati, SE

Desain Grafis

Muhammad Taufiq Azhari, S.Pd

Diterbitkan Oleh:

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA (PMM)
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUMATERA UTARA MEDAN**

**Jl. Williem Iskandar Psr. V Medan Estate – Medan 20731
Telp. 061-6622925 – Fax. 061-6615683**

DAFTAR ISI

	Halaman
Pengembangan Soal Tes Kemampuan Representasi dan Penalaran Matematis Serta Skala Sikap <i>Self Concept</i> Untuk Siswa SMP Lisa Dwi Afri	1
Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Tanti Jumaisyaroh Siregar	15
Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Ar-Rahman Medan Melalui Pembelajaran <i>Open-Ended</i> Berbasis <i>Brain-Gym</i> Siti Salamah Br Ginting	26
Permainan Ular Tangga dan Kartu Pintar pada Materi Bangun Datar Rora Rizky Wandini & Maya Rani Sinaga.....	41
Efektivitas Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Geometris Siswa Kelas VIII Rusi Ulfa Hasanah	50
Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Course Review Horay</i> Dengan Pendekatan <i>Active Learning</i> di Kelas XI MAN 1 Medan TP. 2018/2019 Rizka Nurlina Damanik & Eka Khairani Hasibuan.....	64
Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kombinatorik Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> di Kelas XI SMA Istiqlal Delitua Ammamarihta	72

Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Cerita di Kelas VIII MTs Negeri Bandar TP. 2017/2018

Nur Syahidah Ayu & Fibri Rakhmawati 82

Pengaruh Model Pembelajaran *Bamboo Dancing* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Di Kelas Viii Mts Al-Ittihadiyah Medan

Ghina Fathirah Pasaribu & Isran Rasyid Karo Karo S 96

Pengaruh Strategi Pembelajaran *Active Learning* Dengan Teknik Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 20 Medan

Indriyani Dhian Rachmadhani & Ardat 106

**PENGEMBANGAN SOAL TES KEMAMPUAN REPRESENTASI DAN
PENALARAN MATEMATIS SERTA SKALA SIKAP
SELF CONCEPT UNTUK SISWA SMP**

Oleh:

Lisa Dwi Afri*

*Dosen Prodi Pendidikan Matematika FITK UIN-SU Medan

*Jl. Willièm Iskandar Pasar V Medan Estate

E-mail: lisadwiafri@uinsu.ac.id

Abstract:

The ability of representation and mathematical reasoning is a mathematical ability that must be developed at every level of education. In addition to these cognitive aspects, affective aspects must also be developed in learning. One of which is the student's self concept. To find out the development of mathematical representation and reasoning abilities, as well as students' self concept, an evaluation tool is needed. This is the reason of the authors doing this research to produce reliable and accountable evaluation tools. The step of the research is compiling the grid, compiling the items test questions the ability of representation and mathematical reasoning as well as compiling the points of the statement of the scale of the self concept, validating with experts, conducting trials, scoring, and analyzing the characteristics of items. The results obtained are a reliable evaluation tool to measure the ability of representation and mathematical reasoning as well as the self concept of elementary students.

Keywords:

Representation, Reasoning, Self concept

A. Pendahuluan

Kemampuan representasi harus dikembangkan pada setiap tingkat pendidikan, seperti yang dikemukakan NCTM (2000) bahwa program pembelajaran dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk: (1) menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengorganisir, mencatat dan mengkomunikasikan ide-ide matematis; (2) memilih, menerapkan dan menterjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah; dan (3) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial dan fenomena matematis. Kemampuan representasi merupakan kemampuan seorang siswa menggambarkan atau melambangkan sesuatu yang terjadi dalam pikiran seseorang, dan kemudian dituangkan dalam bentuk pernyataan, visual, atau notasi (Hudojo, 2003). Salkind (2007) dan Dahlan & Dadang (2011) menyatakan bahwa kemampuan representasi sangat penting dalam pemecahan masalah matematika karena ketika menyelesaikan masalah, siswa perlu memformulasi masalah dan menterjemahkan atau menganalisis masalah tersebut menggunakan representasi-representasi matematis sehingga lebih jelas maknanya.

Guler & Ciltas (2011) juga menambahkan bahwa siswa yang menggunakan representasi dalam pemecahan masalah akan lebih berhasil dalam pemecahan masalah dan menjadikan siswa tidak merasa bosan dalam pembelajaran. Ada beberapa alasan pentingnya mengembangkan kemampuan representasi

diantaranya adalah: (1) kelancaran dalam melakukan translasi di antara berbagai jenis representasi yang berbeda merupakan kemampuan dasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun suatu konsep dan berfikir matematika; (2) ide-ide matematika yang disajikan guru melalui berbagai representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap siswa dalam mempelajari matematika; dan (3) siswa membutuhkan latihan dalam membangun representasinya sendiri sehingga siswa memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang baik dan fleksibel yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah (Jones dalam Effendi, 2012).

Berdasarkan hal tersebut, kemampuan representasi matematis seharusnya diberikan sebagai sesuatu yang esensial dalam upaya mendukung pemahaman konsep dan pemecahan masalah, dan siswa seharusnya diberikan kesempatan untuk membuat representasi sendiri (Pape & Tchoushanov, 2001). Hal itu dikarenakan representasi yang dikonstruksi siswa ketika menyelesaikan masalah dan menginvestigasi ide-ide matematika merupakan kebiasaan yang penting dalam membantu siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah. Bruner (Dahlan & Dadang, 2011) menambahkan bahwa cara yang paling baik bagi anak untuk belajar konsep, dalil dan lain-lain dalam matematika ialah dengan melakukan penyusunan representasinya.

Selain kemampuan representasi yang harus dikembangkan pada pembelajaran matematika, kemampuan penalaran matematis juga merupakan kemampuan yang harus dikembangkan pada pembelajaran matematika. Hal ini disampaikan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 tentang Standar Isi (Permendiknas, 2006), disebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan yaitu: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam mempelajari masalah, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Penalaran matematik merupakan dua aspek kemampuan yang dikembangkan siswa ketika belajar matematika. Depdiknas (2002: 6) menyatakan bahwa materi matematika dan pemahaman konsep serta penalaran matematik mempunyai keterkaitan yang sangat kuat dan tidak dapat dipisahkan, karena materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika. Dengan belajar matematika keterampilan berpikir siswa akan meningkat karena pola berpikir yang dikembangkan matematika membutuhkan dan melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis dan kreatif sehingga siswa akan mampu dengan cepat menarik kesimpulan dari berbagai fakta atau data yang mereka dapatkan atau ketahui. Barody (Dahlan, 2004) mengatakan bahwa penalaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain ranah kognitif (kemampuan representasi dan penalaran), pada pembelajaran guru juga harus memperhatikan psikologis siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu aspek psikologis tersebut adalah *self-concept*. Rahman (2010) mengatakan bahwa *self-concept* adalah suatu kumpulan pandangan seseorang tentang dirinya sendiri. Pandangan-pandangan ini merupakan hasil interaksi individu dengan lingkungannya terutama lingkungan yang kuat bagi dirinya.

Beberapa penulis seperti Harter (Saputra, 2012) berpendapat bahwa, *self-concept* memberi kontribusi menarik yang akan ditentukan oleh tingkat kepentingan seseorang berdasarkan ciri khas masing-masing pribadi. Jika seseorang mendapatkan kepuasan terhadap penilaian gambaran dirinya, maka mereka akan memperoleh *self-concept* yang positif, dan sebaliknya jika penilaian mereka terhadap dirinya tidak memuaskan, maka mereka memperoleh *self-concept* yang negatif.

Pandangan seseorang terhadap dirinya tidak hanya terjadi dari hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Seorang individu juga dapat memandang dirinya dengan kaitan kemampuan akademik. Dalam hal ini, perasaan individu secara menyeluruh dalam mengerjakan tugas-tugas sekolah dengan baik dan kepuasannya terhadap prestasi akademik yang diraihinya. *Self-concept* dapat pula muncul dalam bentuk tingkah laku yang menggambarkan bagaimana perasaan individu tentang dirinya.

Keberhasilan seorang siswa dalam mengikuti proses pembelajaran di sekolah secara umum dapat diukur dari berhasil atau tidaknya seorang siswa mencapai tujuan pembelajarannya. Keberhasilan ataupun kegagalan yang dialami siswa dapat dipandang sebagai suatu pengalaman belajar. Dari pengalaman belajar inilah akan menghasilkan perubahan *self-concept* siswa berupa perubahan tingkah laku, tingkat pengetahuan atau pemahaman terhadap keterampilannya. Oleh karena itu, maka diperlukan *self-concept* yang baik (positif) terhadap pelajaran agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya dan mencapai prestasi belajar yang maksimal.

Ignasio, *et al* (2006) mengemukakan bahwa, siswa yang memiliki *self-concept* yang positif akan membantu mereka dalam proses pembelajaran matematika dan mereka mempunyai kompetensi dalam menjalankan aktivitas akademik. Sejalan dengan pendapat tersebut, Tookdan Lindstrom (Norhatta, *et al*, 2011) mengemukakan bahwa, siswa yang memiliki tingkat sikap positif yang tinggi dalam matematika akan memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam hidupnya, terutama dalam proses pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan representasi dan kemampuan penalaran matematis harus muncul pada pembelajaran matematika, di samping itu juga perlu juga diperlukan aspek psikologis siswa diantaranya adalah *self concept* siswa. Oleh karena itu kemampuan representasi dan penalaran matematika serta *self concept* siswa perlu dievaluasi setelah pembelajaran matematika. Evaluasi dalam pembelajaran merupakan salah satu hal yang penting untuk dilakukan. Dengan adanya evaluasi pembelajaran maka seorang tenaga pendidik ataupun pihak lain yang peduli terhadap pembelajaran dapat mengetahui apa sajakah kelebihan dan kekurangan yang terdapat dalam kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Evaluasi pembelajaran ini dapat kita artikan sebagai sebuah kegiatan yang bertujuan untuk melakukan pembenahan terhadap segala hal yang telah

dilakukan selama pembelajaran. Terutama mengenai apa saja hal yang harus dihilangkan atau dikurangi pada saat pembelajaran yang telah berlangsung. Maksudnya di sini adalah dengan mengetahui kesalahan-kesalahan apa yang telah dilakukan pada kegiatan pembelajaran terdahulu maka akan lebih mudah bagi seseorang untuk dapat melakukan pembenahan terhadap kegiatan pembelajaran pada rencana yang akan datang.

Melalui evaluasi, kita akan mengetahui perkembangan hasil belajar, intelegensi, bakat khusus, minat, hubungan sosial, sikap dan kepribadian siswa atau peserta didik serta keberhasilan sebuah program. Selain itu, guru dapat mengetahui sampai sejauh mana penyampaian atau tujuan pembelajaran dapat dicapai sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Bagi sebagian besar pendidik, istilah pengukuran, penilaian, evaluasi, dan asesmen adalah istilah yang sering digunakan dalam menjalankan tugasnya sebagai pengajar. Keempat hal tersebut dilakukan secara beruntun dan hasilnya saling mendukung satu sama lain. Penilaian dilakukan setelah melakukan pengukuran. Sedangkan evaluasi dilakukan setelah dilakukan pengukuran dan penilaian. Dengan melakukan hal tersebut diharapkan mendapatkan hasil yang menyeluruh dan dapat.

Pentingnya hasil dari evaluasi tersebut, menuntut pendidik untuk dapat menggunakan metode evaluasi yang berkualitas. Terkadang metode evaluasi yang digunakan tidak dapat mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Hal tersebut bisanya terjadi akibat kurang pemahaman dalam hal evaluasi. Menentukan hasil pembelajaran diupayakan untuk berlaku objektif, adil, dan menyeluruh, Oleh karena itu penggunaan alat ukur yang handal dan terpercaya mutlak untuk dilaksanakan dengan cara-cara yang tepat. Hal ini mendorong penulis membuat instrumen evaluasi berupa soal tes kemampuan representasi dan penalaran matematis, dan untuk mengevaluasi *self concept* dibuat suatu skala sikap *self concept*. Dari uraian latar belakang masalah, dapat dirumuskan masalah yaitu (1) Bagaimana kualitas soal tes hasil belajar untuk mengukur kemampuan representasi dan penalaran matematis yang disusun oleh penulis? (2) Bagaimana kualitas skala sikap untuk mengukur *self concept* siswa dalam pelajaran matematika yang disusun oleh penulis?

B. Kajian Teoritis

1. Kemampuan Representasi

NCTM (2000) mengatakan bahwa representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematis yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya. Hudojo (2003) mengatakan bahwa representasi merupakan gambaran mental dari proses belajar yang dapat dipahami melalui pengembangan model yang ada dalam diri seseorang dan tercermin seperti yang divisualisasikan dalam wujud verbal, gambar, atau benda-benda kongkrit. Hal ini menunjukkan bahwa proses penggambaran atau pelambangan sesuatu terjadi dalam pikiran seseorang. Kemudian hasil pikirannya dituangkan dalam bentuk pernyataan, visual, atau notasi. Artinya proses representasi matematik berlangsung dalam dua tahap yaitu secara internal dan eksternal.

Goldin (2002) berpendapat bahwa memahami konsep matematiks yang lebih penting bukanlah penyimpanan pengalaman masa lalu, tetapi bagaimana mendapatkan kembali pengetahuan yang telah disimpan dalam ingatan dan

relevan dengan kebutuhan serta dapat digunakan ketika diperlukan. Proses mendapatkan pengetahuan yang relevan dan penggunaannya sangat terkait dengan pengkodean pengalaman masa lalu tersebut. Proses tersebut merupakan aktivitas mental, yang oleh karenanya disebut representasi internal.

Representasi internal tentu saja tidak dapat diamati secara kasat mata dan akibatnya tidak dapat dinilai, apa yang ada di dalam pikiran (*minds on*) tidak diketahui. Namun demikian, perwujudan dari *minds on* tersebut akan terlihat dalam perkataan (lisan) atau tulisan dalam bentuk pernyataan, simbol, ekspresi, notasi matematika, gambar, grafik, dan dalam bentuk lainnya. Perwujudan tersebut dinamakan dengan representasi eksternal.

Representasi merupakan salah satu kemampuan yang hendaknya dimiliki oleh siswa (NCTM, 2000). Jones (Hudiono, 2005) mengemukakan bahwa terdapat beberapa alasan perlunya kemampuan representasi, yaitu:

- a. Kelancaran dalam melakukan translasi antara berbagai bentuk representasi berbeda merupakan kemampuan mendasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun suatu konsep dan berpikir matematis.
- b. Ide-ide matematis yang disajikan guru melalui berbagai gaya representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap pemahaman siswa dalam mempelajari matematika.
- c. Siswa membutuhkan latihan dalam membangun representasinya sendiri sehingga memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.

Dalam pembelajaran matematika, representasi merupakan dasar atau pondasi bagaimana seorang siswa dapat memahami dan menggunakan ide-ide matematika. Beberapa bentuk representasi, seperti diagram, grafik, ekspresi, dan simbol yang dikatakan di atas pada hakekatnya merupakan bagian aktivitas yang panjang dari matematika sekolah. Oleh karena itu representasi seharusnya dilatihkan sebagai suatu elemen yang esensial untuk mendukung pemahaman konsep-konsep matematika dan keterkaitannya, dalam pendekatan matematika sebagai komunikasi, dan lebih mengenal koneksi (keterkaitan) yang terjadi antara konsep-konsep matematika, dan di dalam menerapkan matematika pada situasi yang realistik melalui permodelan.

Penggunaan representasi yang benar oleh siswa akan membantu siswa menjadikan gagasan-gagasan matematis lebih konkrit. Wahyudin (2008) menambahkan bahwa representasi bisa membantu para siswa untuk mengatur pemikirannya. Dengan kata lain apabila siswa memiliki akses ke representasi dan gagasan yang mereka tampilkan, mereka memiliki alat yang memperluas kapasitas mereka untuk berpikir secara matematis.

2. Kemampuan Penalaran

Penalaran adalah salah satu kompetensi dasar matematis disamping pemahaman, komunikasi, koneksi, dan pemecahan masalah. Penalaran juga merupakan proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta dan prinsip. Menurut Keraf (dalam Shodiq, 2006) penalaran merupakan proses berfikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju suatu kesimpulan. Penalaran memerlukan landasan logika yaitu bukan proses mengingat-ingat, menghafal, atau mengkhayal tetapi merupakan rangkaian proses mencari keterangan lain sebelumnya

Menurut Sumarmo (2010), penalaran dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif dapat diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati. Nilai kebenaran dalam penalaran induktif dapat bersifat benar atau salah. Kegiatannya mencakup:

- a. Transduktif : Menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada kasus khusus lainnya.
- b. Analogi : Penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.
- c. Generalisasi : Penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati.
- d. Memperkirakan jawaban, solusi, atau kecenderungan
- e. Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada
- f. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur

Sedangkan penalaran deduktif adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati. Nilai kebenaran dalam penalaran deduktif bersifat mutlak benar atau salah dan tidak keduanya bersama-sama. Beberapa kegiatan yang tergolong pada penalaran deduktif diantaranya adalah:

- a. Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.
- b. Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen valid.
- c. Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika.

Beberapa keuntungan penalaran matematis antara lain:

- a. Siswa diberi kesempatan untuk menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan-pendugaan berdasarkan pengalamannya sendiri, sehingga siswa akan lebih mudah memahaminya.
- b. Siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan bernalarnya, maka akan mendorong mereka untuk melakukan guessing atau dugaan- dugaan.
- c. Membantu siswa untuk memahami nilai balikan yang negatif dalam memutuskan jawaban, artinya siswa perlu memahami tebakan yang salah dan menghilangkan kemungkinan yang pasti dengan berbagai pertimbangan yang lebih jauh dan dapat melihat informasi yang sangat bernilai.
- d. Secara khusus, dalam matematika siswa harus memahami penalaran induktif (pendugaan) dan penalaran deduktif (pembuktian logis) memainkan peranan yang sangat penting.

3. *Self Concept*

Hurlock (1978: 6), *self-concept* merupakan gambaran seseorang mengenai dirinya sendiri yang meliputi fisik, psikologis, sosial, emosional, aspirasi dan prestasi yang telah dicapainya. Lebih lanjut, Yusuf dan Nurihsan (2007: 7) berpendapat bahwa *self concept* dapat diartikan sebagai: (a) persepsi, keyakinan, perasaan, atau sikap seseorang tentang dirinya, (b) kualitas pensifatan individu tentang dirinya, dan (c) suatu sistem pemaknaan individu dan pandangan orang lain tentang dirinya. Dapat disimpulkan bahwa *self concept* adalah evaluasi

personal tentang diri sendiri yang mencakup keyakinan, motivasi, kemampuan, pandangan dan penilaian seseorang terhadap dirinya sendiri.

Self concept matematis adalah keyakinan, perasaan atau sikap seseorang mengenai kemampuannya dalam memahami atau melakukan sesuatu dalam situasi yang melibatkan matematika. Pendapat tersebut sejalan dengan pendapat Gourgey (1982: 5) yang mendefinisikan *self concept* sebagai “*beliefs, feelings or attitudes regarding one’s ability to understand or perform in situations involving mathematics. The self as capable or incapable of learning or performing in mathematics, rather than the subject of mathematics, is the object of attitude*”.

Self concept merupakan fondasi yang sangat penting untuk keberhasilan. Bukan hanya keberhasilan di bidang akademis, melainkan yang lebih penting adalah keberhasilan hidup. Orang yang memiliki *self concept* yang buruk akan sangat sulit berhasil dan hanya akan menjalani hidup sebagai manusia rata-rata. Menurut Desmita (2010: 164) beberapa hal penting dan perlu dipahami terkait *self concept*, yaitu *self concept* dipelajari melalui pengalaman dan interaksi individu dengan orang lain, berkembang secara bertahap, positif ditandai dengan sikap optimis, berani sukses dan berani pula gagal, penuh percaya diri, antusias, bersikap serta berpikir secara positif. Sebaliknya konsep diri negatif ditandai dengan rasa tidak percaya diri, takut gagal sehingga tidak berani mencoba hal-hal yang baru dan menantang, merasa diri bodoh, pesimis serta berbagai perasaan dan perilaku inferior lainnya.

Dimensi-dimensi *self concept* ialah sebagai berikut:

a. Pengetahuan

Dimensi pertama dari konsep diri adalah apa yang kita ketahui tentang diri sendiri atau penjelasan dari “siapa saya” yang akan memberi gambaran tentang diri saya. Gambaran diri tersebut pada akhirnya akan membentuk citra diri. Gambaran diri tersebut merupakan kesimpulan dari pandangan kita dalam berbagai peran yang kita pegang, pandangan kita tentang watak kepribadian yang kita rasakan ada pada diri kita, pandangan kita tentang sikap yang ada pada diri kita, kemampuan yang kita miliki, kecakapan yang kita kuasai dan berbagai karakteristik lainnya yang kita lihat melekat pada diri kita.

b. Pengharapan

Dimensi kedua dari konsep diri adalah dimensi harapan atau diri yang dicita-citakan di masa depan. Ketika kita mempunyai sejumlah pandangan tentang siapa kita sebenarnya, pada saat yang sama kita juga mempunyai sejumlah pandangan lain tentang kemungkinan menjadi apa diri kita di masa mendatang. Singkatnya, kita juga mempunyai pengharapan bagi diri kita sendiri. Pengharapan ini merupakan diri ideal (*self ideal*).

c. Penilaian

Dalam hal penilaian terhadap diri sendiri, individu berkedudukan sebagai penilai tentang dirinya dalam hal pencapaian pengharapan, pertentangan dalam dirinya, standar kehidupan yang sesuai dengan dirinya yang pada akhirnya menentukan dalam pencapaian harga dirinya yang pada dasarnya berarti seberapa besar individu dalam menyukai dirinya sendiri.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu pengembangan soal tes kemampuan representasi dan penalaran, dan pengembangan skala sikap *self concept*. Langkah pengembangan alat evaluasi ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun kisi-kisi tes kemampuan representasi dan penalaran serta skala sikap *self concept* sesuai dengan indikator
Indikator kemampuan representasi matematis yang diamati dalam penelitian ini adalah:
 - a. Representasi visual meliputi:
 - 1) Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi gambar.
 - 2) Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.
 - b. Persamaan atau ekspresi matematik meliputi:
 - 1) Menyatakan masalah atau informasi yang diberikan ke dalam persamaan/ekpresi matematik.
 - 2) Menyelesaikan masalah dengan melibatkan persamaan/ekpresi matematik.
 - c. Kata-kata atau teks tertulis, meliputi: menjawab pertanyaan dalam bentuk kata-kata atau teks tertulis.Selanjutnya, indikator kemampuan penalaran matematika pada penelitian ini adalah:
 - a. Penalaran analogi yaitu kegiatan dan proses menyimpulkan berdasarkan kesamaan proses atau data yang diberikan.
 - b. Penalaran generalisasi yaitu mencari bentuk atau rumus umum berdasarkan sejumlah data atau proses yang diberikan (Sumarmo, 2013).
 - c. Penalaran logis yaitu proses menarik kesimpulan berdasarkan sifat, hubungan atau pola yang diberikan.Dimensi *self concept* yang diukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Pengetahuan: mengenai apa yang siswa ketahui tentang matematika
 - 1) Pandangan siswa terhadap matematika.
 - 2) Pandangan siswa terhadap kemampuan matematika yang dimilikinya.
 - b. Pengharapan: pandangan siswa tentang pembelajaran matematika yang ideal
 - 1) Manfaat dari matematika.
 - 2) Pandangan siswa terhadap pembelajaran matematika yang telah diikuti.
 - c. Penilaian: seberapa besar siswa menyukai matematika
 - 1) Ketertarikan siswa terhadap matematika.
 - 2) Ketertarikan siswa terhadap soal-soal yang diberikan guru.
 2. Merancang butir tes kemampuan representasi dan penalaran serta skala sikap *self concept*.
 3. Memvalidasi tes kemampuan representasi dan penalaran serta skala sikap *self concept* dengan ahli.
 4. Melakukan uji coba tes kemampuan representasi dan penalaran serta skala sikap *self concept*.

5. Melakukan *scoring* uji coba tes kemampuan representasi dan penalaran sesuai dengan rubriknya kemudian penetapan skor uji coba skala sikap *self concept*.

Tabel 1. Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Representasi

Skor	Mengilustrasikan/ menjelaskan	Menyatakan/ Menggambar	Ekspresi Matematis
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar, diagram, yang benar	Hanya sedikit dari model matematika yang benar
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar	Melukiskan, diagram, gambar, namun kurang lengkap dan benar	Menemukan model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukiskan, diagram, gambar, secara lengkap dan benar	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis	Melukiskan, diagram, gambar, secara lengkap, benar dan sistematis	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap serta sistematis.

Sumber, Cai, Lane, dan Jakabcsin (Hutagaol, 2007)

Tabel 2. Kriteria Penilaian Penalaran Matematik

Skor	Kriteria
4	Dapat menjawab semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
0	Tidak ada jawaban

Sumber, Cai, Lane, dan Jakabcsin (Hutagaol, 2007)

6. Menganalisis hasil uji coba untuk mengetahui karakteristik kualitas butir tes dengan cara berikut: Kriteria alat evaluasi tes yang baik diantaranya meliputi:

a. Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama atau konsisten. Untuk mengetahui koefisien reliabilitas perangkat tes berupa bentuk uraian dipergunakan rumus Alpha sebagai berikut (Sumarmo, 2012):

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

k = Banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = Varians skor total

b. Validitas

Validitas berhubungan dengan ketepatan, kebermaknaan, dan kebergunaan setiap kesimpulan yang digambarkan seorang peneliti berdasarkan pada data yang diperoleh melalui penggunaan instrumen. Validitas butir skala yang diestimasi dengan menggunakan koefisien korelasi dengan menggunakan rumus korelasi produk moment memakai angka kasar sebagai berikut (Sumarmo, 2012):

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

x = Nilai tes

y = Nilai rata-rata formatif

n = Banyaknya subjek

c. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara teste yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan teste yang tidak dapat menjawab soal tersebut (Suherman, 1990 : 199). Menghitung daya pembeda masing-masing butir soal dengan rumus sebagai berikut (Sumarmo, 2012) :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A}$$

Dengan :

DP = Daya Pembeda

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

J_A = jumlah skor ideal suatu butir

d. Derajat Kesukaran

Untuk mengetahui derajat kesukaran masing – masing butir soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sumarmo, 2012):

$$DK = \frac{S_A + S_B}{2J_A}$$

Keterangan :

DK = Derajat kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

J_A = jumlah skor ideal suatu butir

Sedangkan untuk skala sikap *self concept*, analisis hasil uji coba adalah dengan (Sumarmo, 2011):

a. Tiap sel harus terisi artinya pilihan jawaban untuk setiap pernyataan harus ada yang memilih.

b. Menentukan bobot tiap item.

Skala Likert terdiri dari dua pernyataan positif (*favorable*) dan pernyataan negative (*unfavorable*). Menurut (Turmudi, 2003: 189) mengemukakan bahwa pernyataan positif kategori sangat sering (Ss) diberi skor tertinggi. Makin menuju ke kategori jarang sekali (Js) skor yang diberikan berangsur-angsur menurun. Sebaliknya untuk pernyataan yang bersifat negatif untuk kategori sangat sering (Ss) diberi skor terendah, makin menuju ke kategori jarang sekali (Jr) skor yang diberikan berangsur-angsur makin tinggi. Skor untuk setiap pernyataan berbeda-beda tergantung kepada hasil uji coba yang dilakukan.

c. Menentukan reliabilitas skala sikap.

d. Menentukan validitas butir skala sikap.

7. Menyusun tes kemampuan representasi dan penalaran matematis serta skala sikap *self concept* yang valid, reliabel, daya pembeda yang baik serta indeks kesukaran yang bervariasi.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba instrumen, semua soal yang diujicobakan valid dan sebagian besar validitasnya tinggi artinya instrumen tes ini sudah cocok untuk mengukur apa yang ingin diukur. Reliabilitas masing-masing kemampuan yaitu untuk soal tes kemampuan representasi matematik adalah $r = 0,773$ dengan kriteria tinggi dan koefisien reliabilitas untuk soal tes kemampuan penalaran matematik adalah $r = 0,742$ dengan kriteria tinggi. Hal ini berarti hasil dari penggunaan instrumen ini konsisten dan dapat dipercaya. Selain itu, untuk soal tes kemampuan representasi matematik daya pembeda soal nomor 1 dan 4 dari 5 butir soal yang ada memiliki daya pembeda baik dan soal nomor 2, 3 dan 5 cukup, artinya soal ini sudah bisa membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Untuk soal tes kemampuan penalaran matematik yang terdiri dari 5 butir soal, soal nomor 1, 4 dan 5 daya pembedanya baik dan soal nomor 1 dan 3 daya pembedanya cukup. Tingkat kesukaran untuk soal tes kemampuan representasi matematis yaitu soal nomor 1, 2, 3 dan 4 termasuk kriteria sedang, dan soal nomor 5 termasuk kriteria sukar. Sedangkan untuk soal tes kemampuan penalaran matematik, soal nomor 1, 2, 4 dan 5 termasuk kriteria sedang dan soal nomor 3 termasuk kriteria sukar. Dari hasil analisis tersebut semua soal tes (masing-masing 5 butir soal) kemampuan

representasi dan penalaran matematik sudah layak digunakan untuk mengukur kemampuan representasi dan penalaran matematik.

Skala sikap dalam penelitian ini untuk meneliti *self concept* siswa dalam belajar matematika. Sebelum soal dilakukan pembobotan soal diseleksi terlebih dahulu, dari 32 butir skala sikap terdapat 4 butir skala sikap yang tidak terisi yaitu pernyataan nomor 4, 17, 20 dan 26. Hal ini disebabkan karena pernyataan-pernyataan tersebut terlalu mengarahkan siswa ke satu pilihan saja akibatnya terdapat sel yang tidak dipilih. Selanjutnya dilakukan pembobotan masing-masing pernyataan. Berikut contoh cara melakukan pembobotan pernyataan yang positif:

Tabel 3. Pembobotan Skala *Self Concept*

Pernyataan positif						
Nilai	Ss	Sr	Kd	Jr	Js	Ket
F	5	9	11	8	2	35
proporsi	0,143	0,257	0,314	0,229	0,057	
proporsi kum.	1,000	0,857	0,600	0,286	0,057	
titik tengah kum.	0,929	0,729	0,443	0,171	0,029	
Z	1,47	0,61	-0,15	-0,95	-1,9	
Z + 2,9	4,37	3,51	2,75	1,95	1	
Bulatkan	4	3	3	2	1	
Pernyataan negatif						
Nilai	Ss	Sr	Kd	Jr	Js	Ket
f	4	11	9	10	1	35
proporsi	0,114	0,314	0,257	0,286	0,029	
proporsi kum.	0,114	0,429	0,686	0,971	1,000	
titik tengah kum.	0,057	0,271	0,557	0,829	0,986	
Z	-1,58	-0,61	0,14	0,95	2,2	
Z + 2,58	1	1,97	2,72	3,53	4,78	
Bulatkan	1	2	3	4	5	

Reliabilitas angket termasuk kategori sangat tinggi. Hal ini menjelaskan bahwa pengukuran yang diberikan pada objek yang sama akan cenderung tetap walaupun diukur oleh orang yang berbeda. Validitas untuk skala sikap terdapat 3 item yang validitasnya sangat rendah yaitu item nomor 9, 21 dan 30. Untuk item ini dibuang karena validitasnya sangat rendah. Dan terdapat 3 item yang validitasnya rendah yaitu item nomor 6, 10 dan 29 sehingga perlu diperbaiki sehingga bahasanya lebih mudah dipahami siswa dan tidak mengarahkan siswa hanya ke satu pilihan. Jadi, untuk mengukur *self concept* siswa dalam matematika, butir pernyataan yang dibuang adalah butir nomor 4, 9, 17, 20, 21, 26 dan 30 karena terdapat sel yang tidak terisi dan validitasnya sangat rendah. Dari hasil analisis tersebut, skala sikap *self concept* yang terdiri dari 25 butir pernyataan sudah layak digunakan untuk mengukur *self concept* siswa.

5. Penutup

1. Simpulan

Kualitas tes kemampuan representasi dan penalaran memiliki validitas yang tinggi, reliabilitas yang tinggi, daya pembeda berada pada kriteria cukup dan baik, dan indeks kesukaran berada pada kriteria sedang dan sukar. Sedangkan untuk skala sikap *self concept* terdapat 6 butir yang dibuang karena ada pilihan jawaban yang tidak terpilih dan validitasnya sangat rendah. Reliabilitas skala sikap *self concept* berada pada kategori tinggi.

2. Saran

Saran pada penelitian ini adalah bagi pembaca dapat merancang suatu alat evaluasi untuk mengukur kemampuan matematis lainnya sesuai dengan langkah yang diterapkan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri. (2009). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematik Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Induktif-Deduktif*. Tesis SPs UPI: Tidak diterbitkan.
- Cai, J.L, dan Jacobcsin, M.S. (1996). *The Role of Open-Ended Tasks and Holistic Scoring Rubrics: Asessing Students's Mathematical Reasoning and Communication*. Dalam Portia C. Elliot (Eds). *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. Virginia: NCTM.
- Dahlan, J. A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematik Siswa Sekolah Menengah Lanjutan Pertama melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended*. Disertasi PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Dewanto, S. P. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis Mahasiswa Melalui Belajar Berbasis-Masalah*. Disertasi. UPI: Tidak diterbitkan.
- Goldin, G. A. (2002). *Perspective on Representation in Mathematical Learning and Problem Solving*. Dalam English (ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education* (Second Ed.). 176-201.
- Gourgey, A. F. (1982). *Development of a Scale for the Measurement of Self-Concept in Mathematics*. New York University: Educational Resources Information Center (ERIC).
- Hudiono, B. (2005). *Peran Pembelajaran Diskursus Multi Represntasi terhadap Pengembangan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Tesis SPs UPI: Tidak diterbitkan
- Hudojo, H. (2003). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika (Common Textbook)*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Hurlock, E. B. (1978). *Developmental Psychology*. Edisi 4. New Delhi: Tata Mc Graw Hill.
- Kariadinata. (2001). Peningkatan kemampuan pemahaman dan analogi matematika Siswa SMU melalui pembelajaran kooperatif. Tesis SPs UPI: tidak dipublikasikan.
- Nagy, G. (2010). *The Development of Student's Mathematics Self-Concept in Relation to Gender: Different Countries, Different Trajectories?*. Journal of Research on Adolescence, 20(2), Volume 482-506. Tersedia: http://users.monash.edu.au/~hwatt/articles/Nagy_etal_JRA2010.pdf.
- NCTM. (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*. Raeston, VA: NCTM.
- Permendiknas. (2006). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta: BSNP.
- Ruseffendi, H.E.T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Shadiq, F. (2004). *Penalaran, Pemecahan Masalah, dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika*. Disajikan pada Diklat Instruktur Matematika SMP Jenjang Dasar, 10–23 Oktober 2004. Dirjen Dikdasmen PPPG Matematika Jogjakarta.
- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi Doktor pada FPS IKIP Bandung: Tidak Diterbit.
- (2012). *Handout Evaluasi Dalam Pembelajaran Matematika*. Sekolah Pasca Sarjana UPI.
- (2013). *Berfikir Dan Disposisi Matematik Serta Pembelajarannya*. FPMIPA-UPI.