

MENINGKATKAN METAKOGNISI SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI ASESMEN KINERJA BERBASIS MASALAH DAN MODEL PEMBELAJARAN

Kadir

Abstract

The objective of the present study is to find out the effect of problem-based performance assessment and instructional models on the students' metacognition in mathematics at senior high schools.

The study was conducted in SMU in Jakarta. There were 120 first grade students as the sample of the study, selected through multistage random sampling. The data were gathered by using a metacognition scale. Data analysis was done by using the two-way analysis of variance. The results of the study are: (1) In general, problem-based performance assessment affects students' metacognition in mathematics, (2) Learning models affect the students' metacognition in mathematics; in which the cooperative learning model is more effective in improving the students' metacognition than the classical learning model, (3) There is an interaction effect between problem-based performance assessment and instructional models. Such interaction show that problem solving performance assessment is more effective in improving students' metacognition in mathematics if it is combined with cooperative learning model; while problem posing performance assessment is more effective if it is combined with classical learning model.

Keywords: metacognition, performance, problem solving, problem posing, instructional models

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan pesat, cepat dan luar biasa dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, budaya dan profesi merupakan ciri dari apa yang akan berlangsung di masa depan. Pendidikan matematika akan memainkan peranan

Dr. Kadir, M.Pd adalah Dosen Jur.
Matematika FITK UIN Jakarta dan
Konsultan Matematika pada
Decentralized Basic Education
(DBE) -3 USAID

penting untuk mempersiapkan individu dan masyarakat dalam mengantisipasi perubahan-perubahan tersebut. Kebutuhan masyarakat akan pemahaman matematika di era penuh perubahan tersebut akan terus meningkat, sehingga menuntut penguasaan pengetahuan maupun kemampuan baru. Dengan demikian dibutuhkan kemampuan *adaptability* yang cukup tinggi bagi individu dan masyarakat. Mengingat tuntutan penguasaan pengetahuan dan kemampuan baru ini, pembelajaran matematika seharusnya dapat meningkatkan kesadaran dan kontrol diri peserta didik untuk membangun kemampuan belajar matematika akan hal-hal yang baru.

Pentingnya mengembangkan pembelajaran dan evaluasi untuk meningkatkan kemampuan *adaptability* adalah cukup beralasan. Hal ini mengingat bahwa proses pembelajaran dan evaluasi matematika selama ini masih didominasi oleh sistem tradisional seperti ceramah dan drill yang kurang kondusif untuk mempersiapkan anak didik dalam menghadapi era masa depan yang serba sulit dan tidak menentu.¹

Pembelajaran secara tradisional, mengakibatkan siswa tumbuh dan berkembang menjadi kurang kreatif. Kegiatan matematika siswa hanya berdasarkan perintah atau tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Salah satu contoh yang mendukung kenyataan ini adalah siswa hanya akan menyelesaikan soal-soal latihan yang diperintahkan oleh gurunya, atau pun siswa akan belajar matematika di rumah apabila diberikan pekerjaan rumah (PR) yang telah dilengkapi dengan algoritma oleh gurunya. Konsekuensinya bila siswa diberi soal yang berbeda dengan soal latihan maka mereka akan membuat kesalahan atau *error* layaknya komputer. Siswa tidak terbiasa memecahkan masalah matematika yang ada di sekeliling mereka. Hal ini menunjukkan bahwa guru merupakan pengendali dari aktivitas siswa dalam belajarnya. Cara ini akan menghambat kreativitas siswa dalam melakukan kegiatan matematika (*doing mathematics*) sehingga kegiatan pembelajaran menjadi kurang efektif dan kurang dapat membangkitkan motivasi belajar siswa.

Beberapa siswa dengan proses refleksi diri berhasil menemukan pengetahuan tentang kemampuannya yang sangat terbatas. Dengan pengetahuan tersebut, ia dapat mengontrol dirinya sendiri untuk mengulang-

¹ Herman Hudoyo. 1998. "Pembelajaran Matematika Menurut Pandangan Konstruktivisme," *Makalah Seminar Nasional Upaya-upaya Meningkatkan Peran Pendidikan Matematika dalam Menghadapi Era Globalisasi*, PPs IKIP Malang 4 April.

ulangi pelajaran yang sudah didapat selama KBM agar tidak hilang begitu saja. Namun di kelas tidak semua siswa seperti itu, sehingga mereka tidak mengontrol dirinya sendiri untuk melakukan sesuatu yang menguntungkan proses belajarnya. Dengan kata lain tidak semua siswa memiliki metakognisi memadai untuk melakukan sesuatu yang menguntungkan proses belajarnya.

Di sisi lain, hasil belajar matematika siswa umumnya masih rendah. Hasil belajar yang dimaksud tidak hanya pada aspek kemampuan mengerti matematika sebagai pengetahuan (*cognitive*) akan tetapi juga aspek sikap (*attitude*) terhadap matematika. Salah satu indikator yang dapat digunakan adalah rangking skor matematika siswa sekolah lanjutan pada kompetisi berlevel internasional dan nasional.

Secara internasional, *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) melaporkan bahwa, siswa Indonesia hanya menempati rangking ke-39 dari 42 negara partisipan TIMSS dengan perolehan skor rata-rata 397 dari skor maksimal 1000.² Begitupula secara nasional, rerata nilai Nilai Ebtanas Murni (NEM) siswa SMU selalu berada di bawah 5,0 dalam skala 0 sampai dengan 10. Selanjutnya untuk aspek sikap siswa terhadap mata pelajaran matematika di sekolah dapat diketahui tidak hanya dari beberapa laporan penelitian tetapi pada opini siswa di sekolah bahwa mereka tidak suka bahkan takut pada pelajaran matematika.

Untuk metakognisi siswa dalam belajar matematika sesuai dengan tuntutan era penuh perubahan, harus dikembangkan pembelajaran dengan evaluasi matematika yang dapat membantu siswa untuk mencerna dan membentuk pengetahuan mereka sendiri serta memberdayakan mereka memecahkan masalah yang dihadapinya. Untuk mencapai hal itu diperlukan sebuah evaluasi yang dapat membelajarkan siswa, sehingga dapat mengubah dari situasi guru mengajar pada situasi siswa belajar, dari pengalaman ber-matematis guru pada pengalaman ber-matematis siswa. Ciri-ciri evaluasi seperti ini dapat menumbuhkan budaya produktif, seperti merancang model, meneliti, memecahkan masalah, menemukan pola, menemukan gagasan baru baik secara individual maupun kelompok.

Pendekatan yang diduga dapat meningkatkan metakognisi siswa dalam menyelesaikan tugas dan hasil belajar matematika adalah pendekatan

² Ki Soepriyoko. 2001. "Prestasi Matematika Siswa Indonesia," *Suara Pembaharuan*, 11 Mei: 17.

berbasis masalah matematika. Pendekatan ini dapat menjadi alternatif karena disamping dapat mewadahi karakteristik pendekatan yang sedang digalakkan di beberapa negara juga menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah.

Kinerja terhadap masalah matematika dapat dinilai berdasarkan tahap-tahap penyelesaian masalah dan kuantitas serta kualitas respon siswa pada situasi masalah yang diberikan. Salah satu bentuk penilaian yang diduga cocok mengukur kinerja terhadap masalah adalah asesmen kinerja (*performance assessment*). Sehingga asesmen kinerja berbasis masalah matematika bertujuan untuk menilai kinerja dan menguji kemampuan siswa dalam mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilannya pada kegiatan pemecahan dan pengajuan masalah matematika. Dengan asesmen kinerja berbasis masalah matematika, disamping dapat meningkatkan kemampuan memecahkan dan mengajukan masalah, juga dapat meningkatkan metakognisi. Sedangkan kemampuan matematika, dan metakognisi siswa dapat dicapai secara memadai bila ditunjang oleh model pembelajaran yang memadai pula. Secara teoritis penciptaan model belajar kelompok-kelompok kecil diduga dapat meningkatkan kemampuan matematika dan metakognisi siswa.

Bertitik tolak dari pemetaan permasalahan seperti telah dikemukakan di atas, maka yang menjadi masalah utama dalam penelitian ini adalah peningkatan metakognisi matematika melalui penerapan asesmen kinerja berbasis masalah, yaitu pemecahan masalah dan pengajuan masalah serta penerapan model pembelajaran kooperatif dan klasikal.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah dirumuskan sebagai berikut;

1. Apakah terdapat pengaruh asesmen kinerja berbasis masalah terhadap metakognisi?
2. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif terhadap metakognisi?
3. Apakah pengaruh asesmen kinerja berbasis masalah dan model pembelajaran terhadap metakognisi?
4. Untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif, apakah terdapat pengaruh asesmen kinerja berbasis masalah metakognisi?

5. Untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal, apakah terdapat pengaruh asesmen kinerja berbasis masalah metakognisi?
6. Untuk siswa diberi asesmen kinerja pemecahan masalah, apakah terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap metakognisi?
7. Untuk siswa diberi asesmen kinerja pengajuan masalah, apakah terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap metakognisi?

C. Kegunaan Penelitian

1. Bagi siswa, bentuk asesmen kinerja berbasis masalah matematika dan model pembelajaran yang diterapkan di sekolah/madrasah dapat menjadi model belajar mandiri dalam upaya meningkatkan metakognisi.
2. Bagi guru matematika, asesmen kinerja berbasis masalah matematika dan model pembelajaran dapat dijadikan sebagai landasan ilmiah dalam menilai hasil belajar matematika siswa secara menyeluruh baik aspek kognitif, afeksi, konasi, proses, produk, klasikal dan kelompok.
3. Bagi sekolah, asesmen kinerja berbasis masalah matematika model pembelajaran dapat dijadikan sebagai alternatif pendekatan dan model pembelajaran untuk bidang lain yang secara interdisipliner menggunakan matematika (*mathematical connection*).
4. Bagi pengambil kebijakan, asesmen kinerja berbasis masalah matematika dan model pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar matematika di sekolah khususnya di Sekolah Menengah Umum (SMU).
5. Bentuk asesmen kinerja berbasis masalah matematika dan model pembelajaran merupakan informasi bagi calon guru, dosen dan LPTK khususnya jurusan pendidikan matematika, dalam upaya meningkatkan kemampuan aspek kognitif dan metakognitif dari matematika.

II. KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Metakognisi

Keberhasilan seorang siswa dalam menyelesaikan tugas matematika sangat bergantung pada kesadarannya tentang apa yang ia ketahui dan bagaimana dia menerapkannya. Suryadi mengemukakan bahwa metakognisi adalah suatu kata yang berkaitan dengan apa yang dia ketahui sebagai

individu yang belajar dan bagaimana dia mengontrol serta menyesuaikan perilakunya.³ Metakognisi sebagai pengetahuan dan kesadaran tentang proses kognitif. Metakognisi merupakan suatu proses membangkitkan minat sebab kita menggunakan proses kognitif untuk merenungkan proses kognitif kita. Metakognisi adalah sangat penting karena pengetahuan tentang proses kognitif dapat menuntun kita di dalam menyusun dan memilih strategi untuk memperbaiki kinerja kognitif.⁴

Berdasarkan pengertian metakognisi ini, bahwa memiliki segudang pengetahuan atau kemampuan saja tidak cukup tanpa memiliki kemampuan memilih secara tepat, mengorganisasikan, mengontrol, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah. Oleh karena itu keterampilan metakognitif sering disebut sebagai keterampilan eksekutif, keterampilan manajerial, atau keterampilan mengontrol.

Flavell, mendefinisikan bahwa metakognisi merujuk kepada: (1) pengetahuan atau kesadaran seseorang menyangkut proses kognitifnya atau sesuatu yang berkaitan dengan proses tersebut, misalnya mengetahui kaidah-kaidah yang relevan dari suatu informasi atau data, dan (2) pemantauan aktif dan pengendalian (*controle* atau *self regulation*) yang konsekuen terhadap proses-proses yang berkaitan dengan objek-objek kognitif atau data dalam proses penyelesaian suatu soal.⁵

Mason dalam Sabandar,⁶ menggambarkan aktivitas berfikir sebagai suatu agen independen yang berbeda dalam diri seseorang. Agen ini memonitor apa yang dilakukan seseorang, dan berperan sebagai tutor pribadi. Hal-hal yang berkaitan dengan proses memonitor tersebut:

- (1) Memantau perhitungan-perhitungan untuk meyakini bahwa perhitungan tersebut relevan dengan apa yang ditanyakan.
- (2) Memantau pelaksanaan suatu rencana untuk meyakinkan bahwa rencana tersebut tidak keluar dari sasaran.

³ Didi Suryadi. 1996. *Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Keterampilan Intelektual Tingkat Tinggi*. Bandung: FPMIPA IKIP Bandung, h. 127.

⁴ Margaret W. Martlin. 2002. *Cognition*. Singapore: Thomson Learning, Inc., h. 175.

⁵ J.H. Flavell. 1976. *Metacognitive Aspects of Problem Solving*. Hillsdale: NJ Erlbaum, hh. 231- 235.

⁶ Jozua Sabandar. 2000. "Metakognisi dalam Proses Penyelesaian Masalah dan Pembelajaran Matematika." *Makalah Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan Matematika*. UPI Bandung.

- (3) Mengenal generalisasi-generalisasi sekalipun bersifat sementara, misalnya konjektur dan berupaya membedakan “apa yang diketahui dan apa yang diinginkan”.
- (4) Mengevaluasi ide-ide yang muncul, untuk melihat apakah ide itu layak untuk dicoba.
- (5) Menyadari bahwa individu mengalami kebuntuan, lalu berusaha menggantikan aktivitas.
- (6) Menyarankan ke tahap awal untuk memperjelas apa yang diketahui, apa yang dikehendaki, mencoba perspektif lain, misalnya grafik atau notasi.
- (7) Secara kritis menguji argumentasi-argumentasi untuk melihat apakah terdapat kekeliruan logika, atau asumsi yang tidak terlihat.
- (8) Memeriksa penyelesaian sebelum memutuskan untuk berhenti.
- (9) Mengemukakan pertanyaan lain, berdasarkan apa yang terjadi.

Schoenfeld,⁷ berpendapat bahwa keterampilan mengorganisasi dan mengontrol serta memonitor merupakan suatu hal yang amat penting dalam proses penyelesaian soal. Oleh karena itu agar proses-proses tersebut harus ditekankan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Bahwa istilah pengaturan diri sendiri (*self-regulation*), pemantauan dan kontrol adalah cakupan dari pengertian metakognisi.

Pendapat yang lebih lengkap mengenai metakognisi dikemukakan Marzano et al.⁸ bahwa metakognisi adalah keterampilan yang dapat diorganisasikan ke dalam beberapa domain, yaitu: (1) pengaturan diri sendiri (*Self-regulation skills*), yang meliputi komitmen kepada tugas-tugas akademik, sikap positif siswa terhadap tugas akademik, dan pengontrolan perhatian kepada kebutuhan tugas akademik, (2) penggunaan jenis-jenis pengetahuan (*Types of knowledge*) meliputi; pengetahuan deklaratif, prosedural, dan pengetahuan kondisional, dan (3) mengontrol pelaksanaan (*Executive control skills*), yang meliputi: keterampilan mengevaluasi, merencanakan, dan keterampilan memantau proses. Dengan demikian, maka yang dimaksud dengan metakognisi terhadap

⁷ Alan H. Schoenfeld. 1992. *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematical* (ed). Douglas A. Grousws. New York: NCTM, hh. 335- 338.

⁸ R. J. Marzano, et al. 1998. *Dimensions of Thinking: A framework for Curriculum and Instruction* Alexandria Virginia: ASCD, hh. 114-115.

tugas adalah kesadaran akan kemampuan siswa tentang proses berfikir dirinya sendiri dan mekanisme monitoring kognitif selama menyelesaikan tugas matematika, dengan dimensi: (1) keterampilan pengaturan diri sendiri, (2) penggunaan jenis-jenis pengetahuan, dan (3) keterampilan mengontrol pelaksanaan.

B. Asesmen Kinerja Pemecahan Masalah dan Pengajuan Masalah

1. Hakikat Asesmen Kinerja Pemecahan Masalah

Implikasi dari interpretasi pemecahan masalah matematika sebagai proses dalam pelaksanaan proses belajar mengajar di sekolah menimbulkan dua pertanyaan pokok yaitu: (1) Bagaimana cara mengajarkan pemecahan masalah pada siswa? dan (2) Bagaimana cara mengevaluasi dan menilai kinerja pemecahan masalah siswa?

Chisco dan Davis, mengembangkan pendekatan heuristik dalam pemecahan masalah matematika yang mendorong siswa lebih aktif dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan seperti yang telah dikemukakan Polya. Apa yang diketahui? Apa yang ingin dicari? Keterangan apa yang diperlukan? Apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah? pernahkah sebelumnya melihat soal semacam ini? Apakah cara penyelesaian yang dulu dapat diterapkan pada situasi sekarang?⁹

Polya,¹⁰ menguraikan lebih rinci proses yang dapat dilakukan pada tiap tahap pemecahan masalah melalui beberapa pertanyaan. Adapun pertanyaan dari setiap tahap dirangkum pada diagram di bawah ini:

⁹A. M. Chisco dan L. K Davis. 1986. "The Analytical Connection: Problem Solving Across The Curriculum." *Mathematics Teacher*. Vol. 796, hh. 592- 596.

¹⁰ Polya, *Op. Cit.*, hh. xvi- xvii.

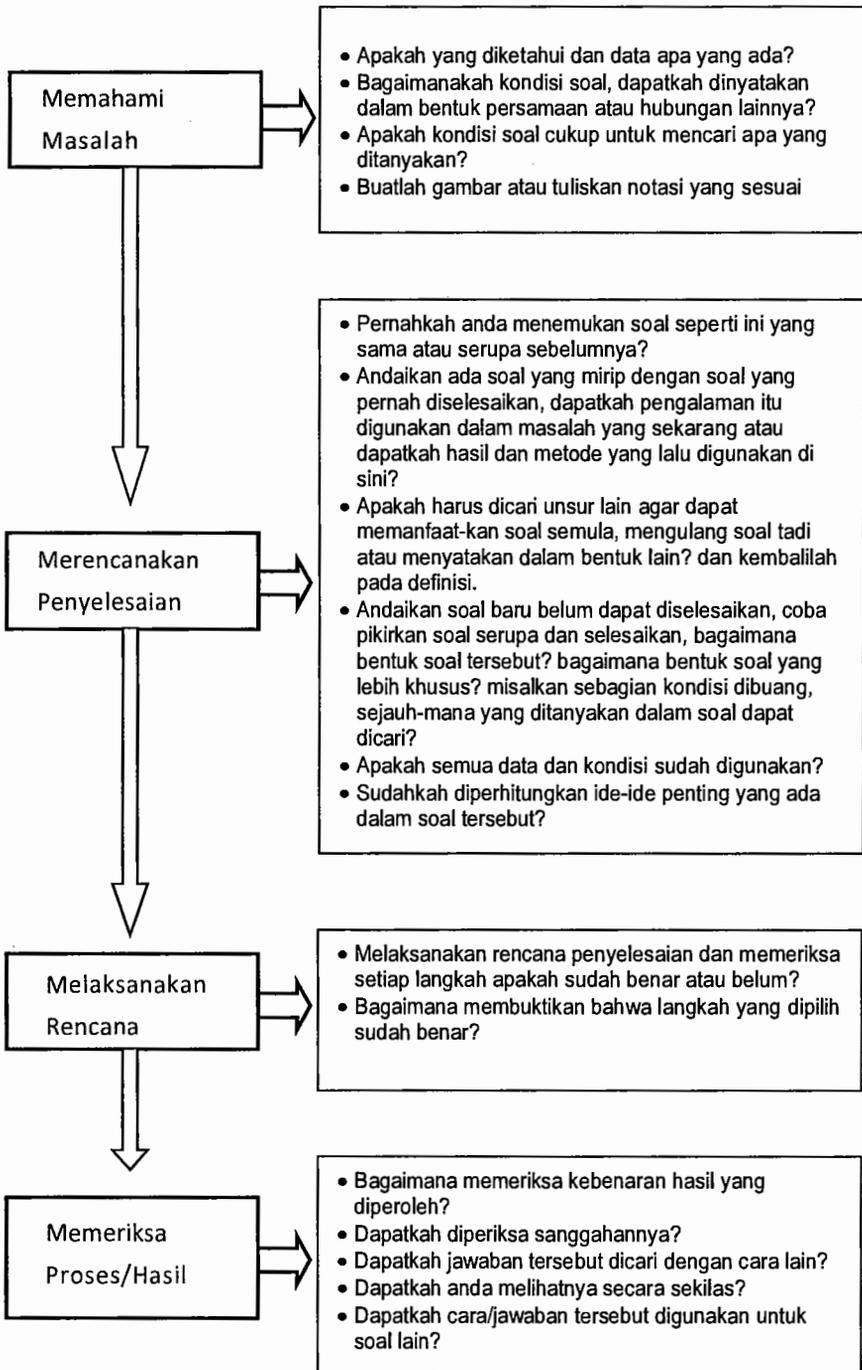


Diagram 2.1 Tahap- Tahap Pemecahan Masalah Menurut Polya (1985)

Serupa dengan pandangan Polya, Williams memandang pemecahan masalah matematika sebagai suatu proses bagian (*a sub-process*) dari tugas matematika (*mathematics tasks*) yang memenuhi 5 langkah, yaitu siswa: (1) memahami masalah, (2) menyelesaikan masalah, (3) mengajukan masalah baru, (4) merencanakan strategi, dan (5) mengecek jawaban.¹¹

Pendapat lain tentang langkah-langkah pemecahan masalah matematika dikemukakan Dewey yang dikutip Sujono, adalah: (1) tahu bahwa ada masalah, kesadaran tentang adanya kesukaran, rasa putus asa, keheranan atau keraguan, (2) mengenali masalah, klasifikasi, definisi dan pemberian tanda pada tujuan yang dicari, (3) menggunakan pengalaman yang lalu. Misalnya informasi yang relevan, penyelesaian soal yang lalu atau gagasan untuk merumuskan hipotesis, (4) menguji hipotesis, bila perlu permasalahan dapat dirumuskan kembali, dan (5) mengevaluasi penyelesaian dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada.¹²

Berbeda dengan pendapat di atas Lowrie dan Hill, mengajukan strategi pemecahan masalah matematika dalam empat langkah, yaitu siswa: (1) memahami masalah secara kompleks, (2) menyusun gambaran masalah, (3) menjelaskan, mendiskusikan dan menguraikan gambaran masalah tersebut melalui pemahaman matematika, dan (4) menerapkan ilmu pengetahuan dari masalah serupa yang diselesaikan dengan baik.¹³

Berdasarkan uraian di atas, yang dimaksud asesmen kinerja pemecahan masalah adalah penilaian kinerja dari masalah atau tugas matematika yang diselesaikan siswa melalui empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu (1) memahami masalah (soal), (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa hasil dan proses.

2. Hakikat Asesmen Kinerja Pengajaran Masalah

Pengertian pengajaran masalah adalah suatu pembentukan soal awal dari suatu situasi stimulus yang diberikan. Stimulus yang dimaksudkan

¹¹D. Williams. 1995. "Mathematics Task Centers, Professional Development and Problem Solving." In J. Wakefield and L. Velardi (Ed). *Celebrating Mathematics Learning*. Melbourne: hh. 423- 429.

¹² Sujono. 1998. *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Diknas, h. 145.

¹³ T. Lowrie & D. Hill. 1996. "The Developmental of a Dinamic Problem-Solving Model." *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*. Vol. 1, hh. 1-10.

di sini, pada dasarnya adalah tugas matematika yang menuntut kinerja siswa untuk merumuskan atau membentuk soal sendiri sesuai dengan konteks tugas matematika yang diberikan. Dengan stimulus yang dirancang khusus, menghendaki siswa merumuskan soal atau mengajukan pertanyaan dengan cara; (1) merumuskan atau mengajukan soal matematika yang dapat dijawab (*mathematics solvable*) sesuai dengan konteks dan situasi yang ada pada tugas inti tanpa memberikan informasi tambahan (baru) pada tugas inti tersebut, dan (2) merumuskan atau mengajukan soal matematika yang dapat dijawab (*mathematics solvable*) dengan menambah informasi baru secara kreatif pada situasi tugas inti.

Dengan asesmen kinerja pengajuan masalah ini, siswa mempunyai kesempatan menampilkan kemampuannya tidak hanya pada banyaknya soal yang ia buat tetapi juga kualitas dan keberagaman konsep matematika dari soal-soal yang dibuatnya itu. Disadari bahwa berfikir matematis sering dikerjakan secara tidak tepat, dengan asesmen kinerja pengajuan masalah siswa mempunyai kesempatan untuk secara kreatif mengajukan masalah atau merumuskan soal mereka. Mereka memperoleh kesempatan untuk mengorganisasikan soal yang dibuatnya dengan caranya sendiri. Mereka memperoleh kesempatan untuk memahami bahwa matematika bukan hanya kumpulan rumus untuk dihafal tetapi merupakan proses yang memungkinkan untuk mengajukan soal matematika mereka. Dengan asesmen kinerja pengajuan masalah mereka mengerjakan tugas pengajuan masalah yang dapat mendorong motivasi belajarnya dan akhirnya mereka menyadari kegunaan dan kekuatan matematika.

Berdasarkan jawaban atau respon pengajuan masalah yang dirumuskan siswa, Silver dan Cai mencoba mengelompokkan jenis respon dengan menggunakan instrumen yang disebut QUASSAR QCAI (QUASSAR Cognitive Assessment Instrument) Jenis respon yang dirumuskan siswa diklasifikasi ke dalam tiga kategori, yaitu: (1) pertanyaan matematika, (2) pertanyaan non-matematika, dan (3) pernyataan.¹⁴

Pertanyaan matematika adalah pertanyaan yang mengandung masalah matematika dan berkaitan dengan informasi yang ada pada situasi tugas inti. Pertanyaan matematika ini terbagi atas dua, yaitu: (1) pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan (*solvable*), dan (2) pertanyaan matematika yang tidak dapat diselesaikan (*non-solvable*).

¹⁴Silver & Cai.. 1996. "An Analysis of Arithmetic Problem Posing By Middle School Students." *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 27, h. 521- 539.

Pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan adalah bila pertanyaan tersebut memuat informasi atau syarat yang cukup dari situasi yang ada untuk diselesaikan. Pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan adalah bila pertanyaan tersebut tidak memiliki informasi yang cukup dari situasi yang ada untuk diselesaikan, atau bila pertanyaan tersebut tidak sesuai dengan masalah yang diberikan. Pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan (*solvable*) terbagi atas dua macam, yaitu: (1) pertanyaan yang tidak memuat informasi baru atau hanya berdasarkan informasi yang ada, dan (2) pertanyaan yang memuat informasi baru (memerlukan informasi tambahan).

Pertanyaan non-matematika adalah pertanyaan yang tidak mengandung masalah matematika dan tidak mempunyai kaitan dengan masalah atau soal yang diberikan. Pernyataan adalah bentuk kalimat yang bersifat ungkapan yang tidak memuat pertanyaan atau masalah.

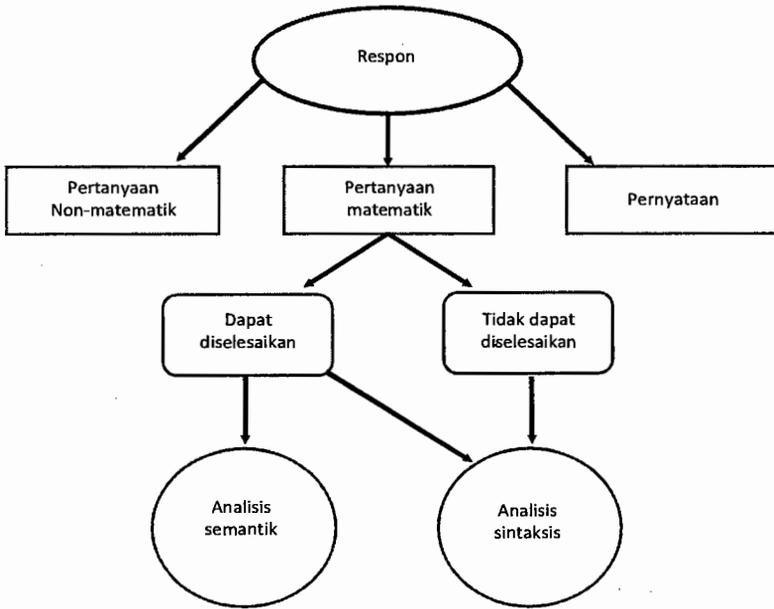
Selanjutnya, Silver dan Cai, melakukan klasifikasi kompleksitas masalah yang dibuat siswa dalam dua jenis, yaitu (1) kompleksitas yang berhubungan dengan struktur bahasa (sintaksis), dan (2) kompleksitas yang berhubungan dengan struktur matematikanya (semantik).¹⁵ Tingkat kompleksitas yang berkaitan dengan struktur bahasa diperlihatkan dalam bentuk proposisi yang terkandung dalam masalah yang dirumuskan oleh siswa. Mayer, et al., menyatakan tiga proposisi yang ada dalam soal cerita matematika yaitu: (1) proposisi penugasan adalah pertanyaan yang mengandung tugas yang harus diselesaikan, (2) proposisi hubungan yaitu pertanyaan yang mengandung tugas untuk membandingkan, dan (3) proposisi pengandaian yaitu pertanyaan yang menggunakan informasi tambahan. Kompleksitas problem posing berkaitan dengan kompleksitas bahasa khususnya pada masalah yang mengandung proposisi pengandaian dan proposisi hubungan cenderung lebih sulit bagi siswa dibandingkan dengan masalah yang hanya mengandung proposisi penugasan. Dengan demikian suatu masalah dilihat dari struktur bahasa akan lebih sulit bila mengandung proposisi hubungan dan pengandaian.¹⁶

Jenis kompleksitas kedua adalah yang berkaitan dengan struktur matematika (semantik). Untuk menganalisis tingkat kompleksitas yang berkaitan dengan struktur matematika (semantik) dilakukan dengan

¹⁵ *Ibid.*, h. 527.

¹⁶R. E. Mayer, et.al. 1992. "Mathematical Understanding: Qualitative Reasoning about Qualitative Problem." In. J. I. Champell (ed). *The Nature and Origins of Mathematics Skill*. Amsterdam: Elseiver, h. 232.

cara melihat hubungan struktur semantiknya. Marshall sebagaimana dikutip Silver dan Cai, menggunakan skema klasifikasi masalah untuk mengelompokkan pertanyaan yang dibuat siswa dilihat dari segi struktur semantiknya. Dalam hal ini, struktur semantik dibedakan dalam lima kategori, yaitu: (1) mengubah, (2) mengelompokkan, (3) membandingkan, (4) menyatakankembali, dan (5) menvariasikan.¹⁷ Untuk memperjelas jenis respon pengajuan masalah dan kompleksitas masalah, berikut diberikan skema analisis respon pengajuan masalah.



Gambar 2.2 Skema analisis respon pengajuan masalah
 Sumber: E.A. Silver dan J. Cai (1996: 526).

3. Perbandingan Asesmen Kinerja Pemecahan Masalah dan Pengajuan Masalah

Asesmen kinerja pemecahan masalah adalah penilaian kinerja dari masalah atau tugas matematika yang diselesaikan siswa melalui empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu (1) memahami masalah (soal), (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa hasil dan proses. Sedangkan yang dimaksud asesmen

¹⁷Silver dan Cai., *op. cit.*, h. 528.

kinerja pengajuan masalah adalah penilaian kinerja pengajuan masalah matematika. Kinerja pengajuan masalah matematika adalah kemampuan mengajukan masalah atau membuat soal sendiri. Kemampuan membuat soal dinilai berdasarkan tugas-tugas matematika yang dirancang khusus untuk dikerjakan siswa. Selanjutnya kinerja pengajuan masalah siswa diberi skor (rubrik), meliputi dua aspek dari kinerja siswa, yaitu; prosedur bersifat hasil, yaitu banyaknya soal yang dibuat siswa dan proses yang digunakan siswa untuk mendapatkan hasil, yaitu kualitas dari masalah atau soal yang dibuat siswa.

Tabel 1. Perbandingan antara asesmen kinerja pemecahan masalah

Komponen Asesmen Kinerja Berbasis Masalah Matematika	Asesmen Kinerja Pemecahan Masalah	Asesmen Kinerja Pengajuan Masalah
<p>1) Penetapan standar penilaian dan kriteria skor: Tugas, Pembelajaran kelas, dan Kinerja siswa</p> <p>2) Pemberian tugas yang memuat kinerja pada karakteristik pemecahan masalah dan pengajuan masalah dalam pembelajaran matematika</p> <p>3) Pedoman atau kriteria skoring (rubrik) kinerja masalah matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemecahan masalah: Rubrik untuk mengukur / menilai kemampuan dari setiap tahap penyelesaian masalah matematika • Pengajuan masalah: Rubrik untuk mengukur respon siswa dalam membuat soal atau masalah, meliputi: matematika solvable dan non-solvable, masalah non-matematika, dan pernyataan. 	<p>Pendahuluan</p> <p>Kegiatan inti:</p> <p>1) Tahap memahami masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing agar memahami suatu masalah dengan jelas. • Siswa dibimbing agar memperoleh gambaran soal secara lengkap dari apa yang diketahui & ditanyakan. • Siswa dibimbing agar mampu melihat kondisi syarat cukup suatu soal <p>2) Tahap merencanakan penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing agar dapat mengidentifikasi soal, mengubah masalah lebih jelas. • Siswa dibimbing untuk menyiapkan strategi/metode • Siswa dibimbing agar mengingat soal serupa. <p>3) Tahap melaksanakan rencana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing untuk dapat melaksanakan rencana penyelesaian dengan langkah yang tepat. <p>4) Tahap memeriksa kembali</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing untuk dapat memeriksa kebenaran hasil. 	<p>Pendahuluan</p> <p>Kegiatan inti:</p> <p>1) Tahap <i>Accepting</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing untuk membiasakan diri menerima tugas/ berisi situasi stimulus matematika. • Siswa dibimbing untuk memikirkan konsep-konsep, rumus-rumus, aturan-aturan, atau contoh-contoh yang dapat dihubungkan dengan stimulus pada tugas inti. <p>2) Tahap <i>Challenging</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing untuk membuat soal matematika yang dapat dijawab berdasarkan situasi pada tugas inti. • Siswa dibimbing untuk membuat soal matematika lagi berdasarkan situasi tugas inti dengan menambahkan informasi baru di luar tugas inti • Siswa dibimbing untuk membuat soal dengan kompleksitas yang lebih tinggi.

4. Model Pembelajaran

Model-model pengajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum, mendesain materi pelajaran, dan sebagai pedoman kegiatan belajar mengajar di kelas maupun di tempat lain. Ketepatan model pembelajaran yang dipilih akan memainkan peranan penting dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.¹⁸

Tabel 2. Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif dan Klasikal

MODEL PEMBELAJARAN KOPERATIF	MODEL PEMBELAJARAN KLASIKAL
A. URUTAN KEGIATAN	
1. Pendahuluan a. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran, pokok bahasan, lembar tugas berbasis masalah matematika serta langkah-langkah dalam mengerjakan tugas tersebut. b. Siswa mempelajari petunjuk kegiatan dan lembar kerja 2. Kegiatan Inti a. Guru menyajikan langkah-langkah mengerjakan tugas berbasis masalah beserta materi matematika yang menyertainya. b. Guru membentuk kelompok kecil antara 4-5 orang setiap kelompok secara acak c. Siswa belajar dalam kelompok mengerjakan tugas yang diberikan sehingga mencapai tingkat kinerja tertentu. 3. Kegiatan Akhir a. Guru membimbing siswa dalam kelompok untuk mereview prosedur mengerjakan tugas matematika berbasis masalah b. Guru memberikan tugas PR berbasis masalah matematika untuk dikerjakan dan dilaporkan secara kelompok pada pertemuan berikutnya. c. Guru mengadakan penguatan terhadap isi materi pelajaran.	1. Pendahuluan a. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran, pokok bahasan, lembar tugas berbasis masalah matematika serta langkah-langkah dalam mengerjakan tugas tersebut. b. Siswa mengikuti, mencatat materi pelajaran bila perlu 2. Kegiatan Inti a. Guru menyajikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, siswa mengikuti b. Guru mendemonstrasikan aplikasi tugas berbasis masalah, contoh, siswa memperhatikan c. Siswa mengerjakan latihan tugas berbasis masalah di bangkunya masing-masing. 3. Kegiatan Akhir a. Guru mereview prosedur mengerjakan tugas matematika berbasis masalah secara klasikal b. Guru memberikan tugas PR matematika berbasis masalah untuk dikerjakan dan dikumpulkan secara individual pada pertemuan berikutnya.
B. METODE PEMBELAJARAN	
1. Penugasan 2. Diskusi kelompok	1. Ceramah 2. Tanya jawab 3. Penugasan

¹⁸ Bruce Joyce & Marsha Weil. 1992. *Model of Teaching*. Boston: Allyn and Bacon, h. 4.

C. DEFINISI PERAN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembelajaran berfokus pada siswa dalam kelompok 2. Siswa terlibat secara aktif dalam keseluruhan proses pembelajaran 3. Prakarsa proses dapat muncul dari siswa, tidak selalu dari guru 4. Guru lebih berfungsi sebagai fasilitator dan koordinator kegiatan pembelajaran 5. Efektifitas pembelajaran tergantung pada kelompok 6. Menekankan pada kebersamaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembelajaran berpusat pada guru 2. Guru memegang kendali keseluruhan proses pembelajaran 3. Prakarsa proses pembelajaran, verifikasi jawa-ban benar lebih banyak bersumber dari guru 4. Siswa cenderung pasif menerima, mengikuti program pembelajaran yang dikembangkan oleh guru 5. Tidak ada kegiatan dalam kelompok 6. Menekankan pada tugas individual.
D. ALIRAN PSIKOLOGI KOGNITIF	
Konstruktivisme ala Vygotsky	Konstruktivisme ala Piaget

III. METODE PENELITIAN

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas I SMU Negeri 99 dan SMU Negeri 103 Jakarta. Sampel penelitian sebanyak 120 siswa ditentukan dengan teknik *Multistage Random Sampling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Variabel penelitian terdiri atas: (1) variabel bebas, dan (2) variabel terikat. Adapun variabel bebasnya adalah (1) asesmen kinerja berbasis masalah, dan (2) model pembelajaran, sedangkan variabel terikatnya (*criterion*) adalah (Y) metakognisi terhadap tugas matematika. Disain yang digunakan adalah “Disain Faktorial 2x2” dengan teknik analisis ANOVA (*Analysis of Variance*).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Model Pembelajaran (B)		Asesmen Kinerja Berbasis Masalah (A)		TOTAL
		A ₁	A ₂	
		Y	Y	Y
B ₁	n	30	30	60
	\bar{y}_j	170,63	148,8	159,72
	s	8,57	9,03	14,05
	Me	170,0	148,0	160,0
	Mo	170,0	146,8	146,64
B ₂	n	30	30	60
	\bar{y}_j	148,40	155,47	151,93
	s	11,61	7,88	10,47
	Me	150,50	154,0	153,0
	Mo	153,50	154,0	154,08
TOTAL	n	60	60	120
	\bar{y}_j	159,52	152,13	155,83
	s	15,10	9,05	12,94
	Me	160,0	152,0	155,0
	Mo	160,36	150,88	148,0

Keterangan:

- A₁ : Kelompok siswa yang diberi asesmen kinerja pemecahan masalah
- A₂ : Kelompok siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah
- B₁ : Kelompok siswa dengan model pembelajaran koperatif
- B₂ : Kelompok siswa dengan model pembelajaran klasikal
- n : Banyaknya subjek pada setiap kelompok
- Y : Metakognisi terhadap tugas matematika,
- Me : Median,
- Mo : Modus

B. Pengujian Homogenitas

1. Tabel 4. Homogenitas Varians Data Univariat ($\alpha = 0,05$)

Kelompok $A_1B_1, A_2B_1, A_1B_2, A_2B_2$	db	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Varians Y	3	5,16	7,81	Homogen

2. Pengujian Hipotesis

Hipotesis univariat dalam penelitian ini secara inferensial diuji dengan menggunakan Analisis Varians dua faktor. Ringkasan hasil pengujian hipotesis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. *Test of Between-Subject Effects*

Sumber Varians	Variabel Terikat	JK	db	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}	
						$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
Model Dikoreksi	Metakognisi (Y_1)	9716,89	3	3238,96	36,80**	2,69	3,96
Antar A (Kolom)	Metakognisi (Y_1)	1635,41	1	1635,41	18,58**	3,93	6,87
Antar B (Baris)	Metakognisi (Y_1)	1817,41	1	1817,41	20,65**	3,93	6,87
Interaksi A*B	Metakognisi (Y_1)	6264,08	1	6264,08	71,17**	3,93	6,87
Dalam (Error)	Metakognisi (Y_1)	10210,43	116	88,02	-	-	-
Total Dikoreksi	Metakognisi (Y_1)	19927,33	119	-	-	-	-

Berdasarkan hasil analisis yang terangkum pada tabel di atas mengungkapkan bahwa: (1) Asesmen kinerja berbasis masalah berpengaruh nyata terhadap metakognisi siswa, (2) Model pembelajaran berpengaruh nyata terhadap metakognisi siswa, dan (3) Interaksi antara faktor asesmen kinerja berbasis masalah dan model pembelajaran berpengaruh nyata terhadap metakognisi siswa dalam belajar matematika.

3. Pengujian Hipotesis Tentang Kontras (Uji Lanjut)

Pengujian perbedaan rerata metakognisi (Y) keempat kelompok menggunakan uji kontras dengan statistik uji-t. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Rangkuman Uji Kontras Variabel Tak-Bebas Y

Kontras ($\hat{\psi}_i$)	db	Se($s\hat{\psi}$)	t_{hitung}	t_{tab}	
				$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
$\hat{\psi}_1 = \bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{21} = 21,83$	116	2,42	9,01**	1,65	2,33
$\hat{\psi}_2 = \bar{Y}_{12} - \bar{Y}_{22} = -7,07$	116	2,42	-2,92**	-1,65	-2,33
$\hat{\psi}_3 = \bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{12} = 22,23$	116	2,42	9,18**	1,65	2,33
$\hat{\psi}_4 = \bar{Y}_{21} - \bar{Y}_{22} = -6,67$	116	2,42	-2,75**	-1,65	-2,33

Berdasarkan hasil analisis yang terangkum pada tabel 6 di atas mengungkapkan bahwa: (1) Untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran koperatif, metakognisi siswa yang diberi asesmen kinerja pemecahan masalah ternyata lebih tinggi metakognisi dibandingkan dengan siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah, (2) Untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal, metakognisi siswa yang diberi asesmen kinerja pemecahan masalah ternyata lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah, (3) Untuk siswa yang diajar asesmen kinerja pemecahan masalah, metakognisi siswa yang diberi model pembelajaran koperatif ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal. (4) Untuk siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah, metakognisi siswa ternyata lebih rendah dibandingkan siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh yang signifikan asesmen kinerja berbasis masalah terhadap metakognisi,
2. Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap metakognisi
3. Terdapat pengaruh interaksi antara faktor asesmen kinerja berbasis masalah dan faktor model pembelajaran. Sehingga pengaruh asesmen kinerja berbasis masalah terhadap metakognisi dan hasil belajar matematika tergantung kepada model pembelajaran dan sebaliknya.

4. Siswa yang diajar dengan model pembelajaran koperatif, metakognisi siswa yang diberi asesmen kinerja pemecahan masalah lebih tinggi daripada siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah.
5. Siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal, metakognisi siswa yang diberi asesmen kinerja pemecahan masalah lebih rendah daripada siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah.
6. Siswa yang diberi asesmen kinerja pemecahan masalah, metakognisi siswa yang diajar dengan model pembelajaran koperatif secara signifikan lebih tinggi daripada metakognisi dan hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal.
7. Untuk siswa yang diberi asesmen kinerja pengajuan masalah, metakognisi siswa yang diajar dengan model pembelajaran koperatif secara signifikan lebih rendah daripada metakognisi dan hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran klasikal.

B. Implikasi

Meskipun metakognisi yang ditemukan dalam penelitian ini masih bervariasi, namun implikasi dari temuan penelitian ini mendukung rasional bahwa asesmen kinerja berbasis masalah matematika dan model pembelajaran yang dikembangkan ini merupakan suatu alternatif yang dapat meningkatkan metakognisi siswa dalam belajar matematika. Dalam rangka mengembangkan penilaian dan pembelajaran yang sifatnya *learning to know* (fakta, skills, konsep, dan prinsip), *learning to do* (*doing mathematics*), *learning to be* (*enjoy mathematics*), dan *learning to live together* (*cooperative learning in mathematics*) dapat digunakan asesmen kinerja dan model pembelajaran ini dengan penyempurnaan lebih lanjut. Sebagai tindak lanjut dari studi ini, dikemukakan beberapa implikasi penelitian sebagai berikut: 1) upaya menerapkan asesmen kinerja berbasis masalah dalam pembelajaran matematika; 2) upaya menerapkan model pembelajaran dalam pengajaran matematika; 3) upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dan calon guru di LPTK dalam mengembangkan asesmen kinerja berbasis masalah matematika.

3. Saran

Pertama, para guru matematika diharapkan menilai dan melibatkan siswa dengan menggunakan asesmen kinerja sesuai dengan materi pembelajaran. Bagi guru yang menggunakan asesmen kinerja pemecahan masalah untuk menilai pemahaman dan penggunaan konsep matematika

secara tepat dalam setiap tahap-tahap penyelesaian masalah atau tugas matematika sebaiknya melalui pembelajaran model kooperatif. Bagi guru yang menggunakan asesmen kinerja pengajuan masalah untuk menilai kemampuan siswa mengkonstruksi pertanyaan matematika dan tingkat kompleksitas pertanyaan matematika sebaiknya melalui pembelajaran model klasikal.

Kedua, untuk meningkatkan metakognisi ketingkat yang lebih lengkap, perlu diberikan pelatihan dan pembelajaran secara khusus dan sistematis yang mengintegrasikan asesmen kinerja dan model pembelajaran. Oleh karena itu agar asesmen kinerja dan model pembelajaran yang digunakan memberikan hasil yang lebih baik dapat menggunakan disain pembelajaran, tugas-tugas matematika, dan rubrik dari hasil penelitian ini dengan pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut.

Ketiga, sebagai inovasi dalam bidang pembelajaran, asesmen kinerja dan model pembelajaran matematika tidak dapat diterapkan dalam waktu singkat untuk mengganti sistem penilaian yang ada seperti tes standar atau tes buatan guru maupun model pembelajaran konvensional, tetapi diperlukan upaya-upaya secara bertahap dan berkelanjutan. Oleh karena itu penerapan asesmen kinerja dan model pembelajaran terkini memerlukan persiapan ketenagaan dan kelembagaan, melalui LPTK, dan melalui penataran/workshop bagi guru.

SUMBER BACAAN

- Branca, N.A (1980): "Problem Solving as A Goal, Proses, and Basic Skill" in S. Krulik and R.E. Reys (Ed). *Problem Solving in School Mathematics*. Washington DC: NTCM.
- Brown, S.I. & Walter, M.I (1993): *Problem Posing: Reflection & Applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J.H (1976): *Metakognitive Aspects of Problem Solving*. Hillsdale: NJ Erlbaum.
- Joyce, Bruce. & Weil Marsha (1966): *Model of Teaching*. Needham Heights: Asimon & Schuster Company.
- Martlin, Margaret W (2002): *Metacognition*. Singapore: Thomson Learning, Inc.
- Polya, G (1985): *How to Solve It: A New Aspects of Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Schoenfeld, Alan H (1985): *Metacognitive and Epistemological Issues in Mathematical Understanding*. New Jersey: LEA.
- Silver & Cai (1996): "An Analysis of Arithmetic Problem Posing By Middle School Students." *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 27.