



Problematika Penerapan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah

Ulfa Masamah

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia

ulfamasamah@iainkudus.ac.id

Abstrak

Sintaks pembelajaran merupakan hal utama yang mempengaruhi pencapaian tujuan pembelajaran. Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan masalah penerapan pembelajaran matematika berbasis masalah. Penelitian ini merupakan penelitian pustaka. Hasil penelitian ini perlu dimodifikasi atau ditingkatkan dari syntax yang ada agar aktivitas guru dan siswa sesuai dengan landasan teori dan filosofi berbasis masalah.

Kata kunci: Berbasis Masalah; Pembelajaran Matematika; Problematika; Syntax

Abstract

Implementation of Intuition Based Learning Model on Student Creativity. Learning syntax is the main thing that influences the achievement of learning objectives. This article aims to describe the problems of applying problem-based mathematics learning. This research is a library research. The results of this study need to be modified or improved from the existing syntax so that the activities of teachers and students are in accordance with the problem-based theoretical and philosophical foundation.

Keywords: Syntax, Problem-Based; Mathematics Learning; Problematics

Pendahuluan

Dewasa ini telah terjadi pergeseran paradigma matematika yang berpengaruh terhadap cara penyampaian pembelajaran matematika kepada siswa.

Pergeseran dari pembelajaran yang berpusat pada guru (*teachercentered approach*) menuju pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered approach*). Hal ini sejalan dengan pernyataan Ching & Gallow (2000), pendekatan *teacher centered* merupakan suatu pembelajaran berpusat pada guru dengan penekanan pada peliputan dan penyebaran materi, sementara siswakurang aktif, sudah tidak memadai tuntutan era pengetahuan saat ini (Tan (2004: 2).

Ibrahim dan Suparni (2008: 24-26) menyatakan, telah terjadi pergeseran paradigma matematika dari "*Strict body of knowledge*" menuju matematika sebagai aktivitas kehidupan. Matematika sebagai "*Strict body of knowledge*" meletakkan pondasi bahwa siswa adalah obyek yang pasif, karena yang diutamakan adalah "*knowledge of mathematics*" sehingga menyebabkan matematika dipandang sebagai hal yang statis dan pertumbuhan teori matematika lamban, yang berdampak pada guru senantiasa menjadi pusat pembelajaran, karena harus mendemonstrasikan matematika yang sudah siap saji dan siswa diharapkan mampu menirukan perilaku guru terhadap matematika yang diberikannya (*teacher centered approach*).

Matematika sebagai aktivitas kehidupan manusia, Freudenthal mengistilahkannya sebagai "... *as human sense making and problem solving activity*." Pandangan ini telah menggeser pemahaman bahwa matematika sebagai kumpulan konsep dan keterampilan ke suatu cara sedemikian rupa, seperti yang diungkapkan Cobb (1992) belajar matematika bukanlah proses pengepakan pengetahuan secara berhati-hati, melainkan hal mengorganisir aktivitas dimana kegiatan ini diinterpretasikan secara luas termasuk aktivitas dan berpikir konseptual atau dikenal dengan *student centered approach*. Lebih lanjut, Cobb (1992) menyatakan bahwa, belajar matematika merupakan proses siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka. Hal ini didukung oleh pendapat Kilpatrick *et.al.* (2001), pembelajaran matematika seharusnya tidak lagi berfokus pada pencapaian keahlian rutin tetapi lebih membantu pada pengembangan keahlian yang bersifat adaptip. Karena pada dasarnya pilar utama dalam belajar matematika adalah pemecahan masalah (Sabandar, 2009). Pemecahan masalah menuntut adanya pelibatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High-Order Thinking Skills/HOTS*).

HOTS bersifat non-algoritmik, kompleks, melibatkan kemandirian dalam proses berpikir, melibatkan suatu ketidakpastian sehingga membutuhkan pertimbangan dan interpretasi, melibatkan kriteria beragam yang menimbulkan konflik dan menghasilkan solusi beragam, serta membutuhkan usaha yang sungguh-sungguh dalam melakukannya (Arends, 2004: 44). Henningsen dan Stein (1997: 524) mengemukakan beberapa aktivitas bermatematika (*doing*

mathematics) yang mendukung kaitannya dengan pengembangan kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi yaitu: mencari dan mengeksplorasi pola untuk memahami struktur matematik serta hubungan yang melandasinya; menggunakan bahan yang tersedia secara tepat dan efektif pada saat memformulasikan dan menyelesaikan masalah; menjadikan ide-ide matematik secara bermakna; berpikir serta beralasan dengan cara yang fleksibel; mengembangkan konjektur, generalisasi, justifikasi, serta mengkomunikasikan ide-ide matematik. Kegiatan belajar yang menekankan pada proses belajar, tentu akan menghadirkan keterampilan berpikir dalam berbagai bentuk dan level. Proses berpikir yang dibangun sejak awal dalam upaya menyelesaikan suatu masalah hendaknya berlangsung secara sengaja dan sampai tuntas (Sabandar, 2009). Maksud dari ketuntasan dalam hal ini adalah siswa yang menjalani proses tersebut benar-benar telah berlatih dan memberdayakan serta memfungsikan kemampuannya. Sehingga, siswa mampu memahami dan menguasai apa yang dikerjakannya selama proses itu terjadi. Dengan demikian, siswa harus dilatih agar memiliki keterampilan berpikir matematika.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melatih siswa agar memiliki keterampilan berpikir matematika adalah dengan meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pembelajaran berbasis-masalah. Fokus utama dalam peningkatan kualitas pembelajaran ini adalah memposisikan peran guru sebagai perancang dan organisator pembelajaran sehingga siswa mendapat kesempatan untuk memahami dan memaknai matematika melalui aktivitas belajar (Herman, 2007: 48). Berbagai penelitian mengenai penerapan pembelajaran berbasis-masalah telah dilakukan, yaitu antara lain Awang dan Ramly (2008) (dalam Mahmudi, 2010) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis-masalah dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Hasil penelitian ini diperkuat dengan hasil penelitian Ibrahim (2011), bahwa pembelajaran berbasis-masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan pemecahan masalah matematis, serta kecerdasan emosional pada siswa SMA. Penelitian lain juga dilakukan oleh Herman (2005), diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis-masalah terbuka dan pembelajaran berbasis-masalah terstruktur secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Penelitian Herman ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan Masamah (2012), bahwa pembelajaran berbasis-masalah meningkatkan dan memperkuat retensi kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa MA.

Berbagai hasil penelitian tersebut, memberikan manfaat dan kelebihan yang diperoleh dari pembelajaran berbasis-masalah, akan tetapi terdapat beberapa hal

yang dapat menghambat keberhasilan pembelajaran berbasis-masalah. Mahmudi (2010) mencatat bahwa, dalam penerapan pembelajaran berbasis-masalah tidak mudah bagi guru untuk menemukan masalah kontekstual yang menarik dan tidak mudah juga mengelola pembelajaran yang memanfaatkan masalah tersebut sebagai pemicu proses belajar siswa. Selain itu, tidak mudah juga mengubah budaya guru yang cenderung mengambil peran dominan sebagai penyampai informasi menjadi fasilitator yang memfasilitasi proses belajar siswa. Di sisi lain, juga tidak mudah untuk mengubah budaya siswa yang cenderung pasif menerima penjelasan guru menjadi lebih aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri.

Berdasar pada pemaparan masalah di atas, artikel ini mengkaji lebih mendalam mengenai berbagai kemungkinan permasalahan yang muncul pada penerapan pembelajaran berbasis-masalah beserta alternatif solusi yang ditawarkan dalam pembelajaran matematika.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (*library research*). Noeng Muhadjir (1996:169) menegaskan bahwa penelitian kepustakaan memerlukan olahan filosofis dan teoritis. Adapun metode penelitiannya mencakup sumber data, pengumpulan data, dan analisis data. Dengan menggunakan data-data dari berbagai referensi baik primer maupun sekunder. Data-data tersebut dikumpulkan dengan teknik dokumentasi, yaitu dengan jalan membaca (*text reading*), mengkaji, mempelajari, dan mencatat literatur yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dalam tulisan ini.

Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran Berbasis-Masalah

Berikut disajikan *langkah-langkah* pembelajaran berbasis-masalah yang dikembangkan oleh Amir (2010; 24-25).

a. Langkah 1; Mengklarifikasi istilah dan konsep yang belum jelas

Memastikan setiap anggota memahami berbagai istilah dan konsep yang ada dalam masalah. Langkah ini dapat dikatakan tahap yang membuat setiap peserta berangkat dari cara memandang yang sama atas istilah-istilah atau konsep yang ada dalam masalah.

b. Langkah 2; Merumuskan Masalah

Fenomena yang ada dalam masalah menuntut penjelasan hubungan-hubungan apa yang terjadi di antara fenomena tersebut. Hal ini terkadang

dikarenakan ada hubungan yang masih belum nyata antara fenomena tersebut atau terdapat sub-sub yang bermasalah yang harus diperjelas terlebih dahulu.

c. Langkah 3; Menganalisis Masalah

Setiap anggota kelompok mengeluarkan pendapat terkait apa yang sudah dimiliki anggota tentang masalah. Terjadi diskusi yang membahas formasi faktual (yang tercantum pada masalah), dan juga informasi yang ada dalam pikiran anggota. *Brainstorming* (curah gagasan) dilakukan dalam tahap ini. Anggota kelompok mendapatkan kesempatan berlatih cara menjelaskan, melihat alternatif atau hipotesis yang terkait dengan masalah.

d. Langkah 4; Menata gagasan siswa dan secara sistematis menganalisisnya secara mendalam.

Bagian yang sudah dianalisis dilihat keterkaitannya satu sama lain dikelompokkan; mana yang saling menunjang, mana yang bertentangan, dan sebagainya. Analisis adalah upaya memilah-memilah sesuatu menjadi bagian-bagian yang membentuknya.

e. Langkah 5; Memformulasikan tujuan pembelajaran

Kelompok dapat merumuskan tujuan pembelajaran karena kelompok sudah mengetahui pengetahuan mana yang masih kurang dan mana yang masih belum jelas. Tujuan pembelajaran akan dikaitkan dengan analisis masalah yang dibuat. Inilah yang akan menjadi dasar gagasan yang akan dibuat pelaporan. Tujuan pembelajaran ini juga yang dibuat menjadi dasar penugasan-penugasan individu di setiap kelompok.

f. Langkah 6; Mencari informasi tambahan dari sumber lain (di luar diskusi kelompok)

Pada fase ini, kelompok sudah mengetahui informasi apa yang belum dimiliki dan sudah mempunyai tujuan pembelajaran. Untuk itu, mereka mencari informasi tambahan dan menentukan dimana hendak mencari informasi tersebut. Setiap anggota harus mampu belajar sendiri dengan efektif untuk tahapan ini. Hal ini bertujuan agar mendapatkan informasi yang relevan. Keaktifan setiap anggota harus terbukti dengan laporan yang harus disampaikan oleh setiap individu dalam diskusi kelompok yang selanjutnya menjadi laporan kelompok.

g. Langkah 7; Mensintesa (Menggabungkan, menguji informasi baru, dan membuat laporan untuk guru/kelas)

Hasil diskusi kelompok dipresentasikan dalam diskusi kelas secara bergantian dan kelompok lain menanggapi. Dalam tahap ini, keterampilan yang dibutuhkan adalah bagaimana meringkas, mendiskusikan, dan meninjau ulang hasil diskusi yang selanjutnya disajikan dalam bentuk makalah.

Permasalahan yang Diduga Terjadi pada Penerapan Pembelajaran Berbasis-Masalah

Berdasar pada langkah-langkah pembelajaran berbasis-masalah terjadi beberapa kemungkinan yang dapat menimbulkan permasalahan, yaitu sebagai berikut.

- a. Langkah pembelajaran tersebut diawali dengan mengklarifikasi istilah atau konsep yang belum jelas. Berdasar pada pengkajian teori pembelajaran berbasis-masalah merupakan suatu pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa pada suatu situasi masalah (Savery dan Duffy, 1995: 8; Tan, 2004: 7; Weissinger, 2004: 46). Dengan adanya masalah tersebut, siswa didorong untuk mengembangkan ide-ide matematisnya. Untuk mendorong munculnya ide-ide matematis tersebut, siswa membutuhkan motivasi dan mengetahui tujuan pembelajaran yang jelas, pada akhirnya siswa menyadari adanya masalah, mencoba memahami masalah baru kemudian menanyakan konsep atau istilah yang belum jelas.
- b. Kegiatan siswa dan guru pada langkah merumuskan masalah kurang jelas, apa yang harus dilakukan siswa dan guru dalam langkah tersebut. Hal ini terlihat pada istilah fenomena yang ada dalam masalah yang kurang jelas makna dan maksudnya sehingga dikhawatirkan tugas belajar siswa pada langkah ini tidak akan tercapai.
- c. Pada langkah merumuskan dan menganalisis masalah siswa diduga mengalami permasalahan karena siswa harus menentukan prioritas masalah dan memanfaatkan pengetahuannya yang relevan untuk melakukan analisis masalah. Ketidakmampuan siswa untuk memanggil pengetahuan yang relevan diduga juga dikarenakan beberapa pengalaman belajar atau informasi lama yang terlupakan. Kelupaan atas pengalaman atau informasi lama tersebut dapat terjadi karena kegagalan untuk memanggil kembali, kesalahan rekonstruksi, interfensi, dan kerusakan (Ormrod, 2008; Solso, 2008; Winkel, 1996; Santrock, 2007).

Ormrod (2008) memberikan penjelasan bahwa: (1) *failure to retrieve* adalah kegagalan untuk menemukan informasi yang ada dalam memori. (2) *reconstruction error* adalah konstruksi memori yang logis, namun tidak tepat dengan mengkombinasikan informasi yang dipanggil dari memori jangka panjang dengan pengetahuan dan keyakinan umum seseorang tentang lingkungan sekitarnya; (3) *interference* adalah fenomena yang menunjukkan sesuatu yang disimpan dalam memori jangka panjang menghambat kemampuan seseorang

untuk mengingat sesuatu yang lain dengan benar, dengan kata lain merupakan kegagalan dalam menggali informasi karena terhalang informasi lain; (4) *decay* adalah pelemahan secara bertahap informasi yang disimpan dalam memori jangka panjang, terutama jika informasi tersebut jarang digunakan. Pembelajaran matematika meliputi konsep yang konkret dan abstrak.

- a. Pada tahap memformulasikan tujuan pembelajaran, perumusan tujuan yang dilakukan siswa. Hal yang menjadi tujuan utama pembelajaran kemungkinan tidak akan tercapai dan menimbulkan keributan dalam kelas. Selain itu, dasar-dasar penugasan individu sudah diorganisasikan pada langkah awal pembelajaran. Ibrahim dan Nur (2000:32-33) menegaskan bahwa, pada saat pembelajaran berbasis-masalah dimulai, guru seharusnya mengkomunikasikan tujuan pembelajaran secara jelas Tujuan pembelajaran menjadi hal yang penting dikarenakan bertujuan untuk memberikan informasi kepada siswa bahwa pembelajaran berbasis-masalah dilaksanakan bukan untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru, akan tetapi lebih kepada belajar bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting dan bagaimana menjadi pemelajar yang mandiri. Setelah siswa mengetahui tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, kemudian baru siswa diarahkan untuk menyadari masalah yang ada melalui penyajian situasi masalah yang hati-hati dengan prosedur yang jelas untuk melibatkan siswa dalam identifikasi masalah. Situasi masalah harus disampaikan semenarik dan setepat mungkin yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melihat, merasakan, dan menyentuh sesuatu sehingga dapat memunculkan ketertarikan dan memotivasi inkuiri. Sehingga, langkah memformulasikan tujuan pembelajaran ini ditiadakan karena tujuan pembelajaran dalam pembelajaran berbasis masalah disampaikan oleh guru dan disampaikan di awal pembelajaran.
- b. Pada langkah 6; mencari informasi tambahan dari sumber lain (di luar diskusi kelompok) diduga akan menimbulkan kegaduhan karena siswa dituntut untuk mampu menemukan informasi baru yang dapat menunjang untuk mendapatkan solusinya. Selain itu, kelompok yang belum menemukan solusi berpotensi untuk meniru jawaban kelompok lain, sehingga apabila diterapkan dalam pembelajaran matematika kurang sesuai. Di sisi lain, langkah 3 (merumuskan masalah), langkah 4 (menata gagasan secara otomatis menganalisisnya secara mendalam), dan langkah 6 (mencari informasi tambahan dari sumber yang lain (di luar diskusi kelompok) pada dasarnya mempunyai inti kegiatan siswa yang sama yaitu mencari, mengkaji, memerinci, memilah, dan menentukan informasi dan pengetahuan yang relevan.

- c. Pada langkah ke-7 antara judul langkah (mensintesa (menggabungkan) dan menguji informasi baru, dan membuat laporan untuk guru atau kelas) kurang sesuai dengan kegiatan yang diharapkan (kegiatan siswa dan guru). Pada langkah tersebut tidak dijelaskan secara rinci, bagaimana seharusnya aktivitas siswa dan guru sehingga aktivitas tersebut merupakan suatu aktivitas yang mensintesa, menguji informasi baru, dan membuat laporan untuk guru atau kelas. Padahal dalam aktivitas yang diharapkan adalah siswa terlibat dalam presentasi laporan yang merupakan hasil diskusi kelompok.
- d. Tidak adanya langkah pembelajaran yang menjelaskan menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah. Apabila langkah ini tidak ada, maka konstruksi dan rekonstruksi pengetahuan siswa kurang kuat hal ini dapat dimengerti karena menurut Dewey (Posamentier dan Stepelman, 1990: 110) bahwa,

...outlined five steps for problem solving. They were presented in the following order: 1) recognizing that a problem exists; 2) identifying the problem; 3) Employing previous experiences; 4) testing, successively, hypotheses or possible solutions; 5) evaluating the solutions and drawing a conclusion based on the evidence, this incorporating the successful solution into one's existing understanding and applying it to other instances of the same problem.

Alternatif Solusi yang Ditawarkan untuk Permasalahan Penerapan Pembelajaran Berbasis-Masalah

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (*library research*). Noeng Muhadjir (1996:169) menegaskan bahwa penelitian kepustakaan memerlukan olahan filosofis dan teoritis. Adapun metode penelitiannya mencakup sumber data, pengumpulan data, dan analisis data. Dengan menggunakan data-data dari berbagai referensi baik primer maupun sekunder. Data-data tersebut dikumpulkan dengan teknik dokumentasi, yaitu dengan jalan membaca (*text reading*), mengkaji, mempelajari, dan mencatat literatur yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dalam tulisan ini.

- a. Sebaiknya sebelum pada tahap mengklarifikasi konsep atau istilah yang belum jelas, guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran secara jelas, menumbuhkan sikap-sikap positif terhadap pelajaran (memotivasi siswa), dan memberikan apa yang diharapkan untuk dilakukan oleh siswa yang terangkum dalam langkah orientasi siswa pada masalah. Setelah siswa dibimbing untuk menyadari dan memahami masalah kemudian guru mengklarifikasi konsep dan istilah yang belum jelas atau sebagai langkah memastikan siswa memahami masalah yang disuguhkan guru.

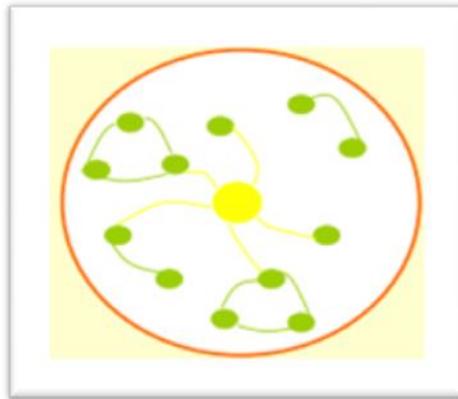
Alasan pemilihan solusi: Orientasi siswa pada masalah merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran berbasis-masalah. Roh (2003) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis-masalah adalah situasi pembelajaran (*learning environment*) yang menggunakan masalah sebagai pemicu proses belajar siswa, yaitu pembelajaran diawali dengan penyajian masalah kepada siswa untuk diselesaikan. Hal ini dikarenakan, dengan adanya masalah tersebut siswa akan didorong untuk mengembangkan ide-ide matematisnya. Driver dan Oldham (Dewanti, 2010: 46) menambahkan bahwa, karakteristik mengajar konstruktivistik adalah orientasi, elicitasi, restrukturisasi ide, dan penggunaan ide dalam berbagai situasi. Orientasi menjadi hal yang sangat penting dan utama, dikarenakan dalam tahap orientasi, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan motivasi dalam mempelajari suatu topik dan mengadakan observasi terhadap topik apa yang hendak dipelajari.

Pembelajaran berbasis-masalah juga tidak bisa terlepas dari belajar penemuan (*Inquiry Learning*). Sanjaya (2008: 202), menyatakan bahwa dalam suatu proses belajar penemuan, hendaknya langkah awal dalam pembelajaran adalah orientasi. Hal ini dikarenakan orientasi merupakan suatu langkah pembelajaran yang mana langkah ini untuk membina suasana atau membina iklim pembelajaran yang kondusif dan responsif yang mana siswa dirangsang dan mengajak siswa untuk menyadari dan berpikir memecahkan masalah.

Ibrahim dan Nur (2000: 32-33) menegaskan bahwa pada saat pembelajaran berbasis-masalah dimulai, guru seharusnya menumbuhkan sikap-sikap positif terhadap pelajaran, dan memberikan apa yang diharapkan untuk dilakukan oleh siswa yang terhimpun dalam langkah orientasi siswa pada masalah. De Vries dan Kohlberg (Dewanti, 2010: 47) juga mengikhtisarkan beberapa prinsip konstruktivisme Piaget yang perlu diperhatikan dalam mengajar matematika salah satunya yaitu, struktur psikologis harus dikembangkan terlebih dahulu sebelum persoalan bilangan diperkenalkan. Apabila siswa mencoba menalarakan bilangan sebelum mereka menerima struktur logika matematis yang cocok dengan persoalannya, maka tidak akan jalan.

Konstruktivisme menyatakan bahwa untuk mengkonstruksi pengetahuan butuh usaha yang sangat aktif oleh siswa (Santrosk, 2007:9). Untuk mengkonstruksi atau memahami ide baru diperlukan pemikiran yang aktif tentang ide tersebut. Artinya, bahwa ide-ide matematika tidak dapat dituangkan kepada siswa yang tidak aktif. Di dalam kelas, guru perlu memotivasi siswa untuk melakukan aktivitas mengkritisi masalah. Siswa yang mempunyai motivasi dan merasakan adanya masalah maka dia akan tergerak untuk mencari solusinya.

Berikut merupakan metafora pengkonstruksian ide yang diadopsi dari Walle (2007).



Gambar 1. Metafora Pengkonstruksian Ide

Pikirkan gambar tersebut adalah sebagian kecil dari kognitif siswa. Titik-titik hijau menyatakan ide-ide yang telah ada. Garis-garis penghubung ide-ide mewakili hubungan logis siswa yang berkembang di antara ide-ide tersebut. Titik kuning adalah ide yang muncul, yakni ide yang siswa konstruksi. Titik-titik (ide-ide) yang digunakan dalam pengkonstruksian perlu dikaitkan dengan ide-ide baru, karena ide-ide baru, karena ide-ide baru tersebutlah yang member arti terhadap ide-ide yang telah ada. Jika sebuah ide penting yang relevan dan akan memperbaiki arti ide baru tidak ada dalam pikiran atau tidak dilibatkan, maka hubungan penting terhadap ide baru tidak akan muncul. Sehingga, siswa yang mempunyai motivasi untuk belajar matematika maka siswa akan mengerahkan seluruh kemampuannya untuk memanggil berbagai pengetahuan matematis yang telah dipunyai untuk selanjutnya digunakan untuk memecahkan masalah baru

- b. Untuk dapat merumuskan masalah secara tepat, sebaiknya terlebih dahulu siswa diorganisasikan untuk meneliti. Dimana dalam kegiatan tersebut, guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar siswa yang terkait dengan permasalahannya (Arends, 2008: 57; Ibrahim dan Nur, 2000: 34-36). Pembelajaran berbasis-masalah membutuhkan pengembangan keterampilan kolaborasi diantara siswa dan membantu mereka untuk menyelidiki masalah secara bersama. Oleh karena itu, siswa juga membutuhkan bantuan untuk merencanakan penyelidikan mereka dan tugas-tugas pelaporan.

Untuk mengorganisasikan siswa dalam kelompok studi, bagaimana tim siswa dibentuk akan berbeda tergantung kepada tujuan yang ditetapkan guru. Selain itu, setelah siswa diorientasikan kepada situasi masalah dan telah

membentuk kelompok studi, guru dan siswa harus menyediakan waktu untuk yang cukup untuk menyiapkan waktu yang cukup untuk menetapkan subtopic-subtopik yang spesifik dan tugas-tugas penyelidikan.

- c. Pada langkah merumuskan dan menganalisis masalah, sebaiknya guru benar-benar mendorong dan membimbing siswa. Guru sebaiknya memberikan intervensi secara tidak langsung kepada siswa yang disesuaikan dengan pengetahuan siap pakai siswa yang dapat menunjang proses pemahaman masalah. Guru dituntut terampil menerapkan teknik *scaffolding* yaitu membantu kelompok secara tidak langsung menggunakan teknik bertanya dan teknik *probing* yang efektif, atau memberikan petunjuk (*hint*) seperlunya (Herman, 2007: 54). Bantuan yang diberikan guru kepada siswa ini tergantung kepada pengetahuan siap siswa (*prior knowledge*) dan guru mempertimbangkan berbagai alternatif solusi masalah yang berada dalam koridor pengetahuan siswa. Dengan adanya *Hypothetical Learning Trajectory* maka *trajectory of understanding* siswa dapat terjembatani.

Merumuskan dan menganalisis masalah juga tidak terlepas dari eksplorasi ide-ide matematis. Untuk bias merumuskan masalah dengan baik, siswa perlu berpikir tingkat tinggi. Suryadi (2005) Identifikasi kerangka kerja pedagogis yang dilakukan dalam studi ini telah berhasil mengungkapkan tiga komponen penting dari upaya guru dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan dapat digunakan untuk menunjang *hypothetical learning trajectory* yaitu: (1) strategi guru dalam mengungkap metoda penyelesaian yang digunakan siswa (*mengungkap*), (2) strategi guru dalam upaya mendorong peningkatan pemahaman konsep atau masalah yang dihadapi (*mendorong*), dan (3) mengembangkan daya berpikir matematik siswa (*mengembangkan*).

Strategi mengungkap adalah upaya guru untuk memfasilitasi kemungkinan terungkapnya kemampuan siswa melalui berbagai pertanyaan yang diajukan pada kelas atau kelompok selama proses penyelesaian soal berlangsung. Dengan cara seperti ini terlihat bahwa ide-ide siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dapat terdorong untuk muncul karena termotivasi oleh pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru. Jika diamati secara seksama, jenis pertanyaan yang memungkinkan hal tersebut terjadi adalah pertanyaan yang menantang siswa untuk berpikir secara lebih terarah pada permasalahan yang dihadapi. Melalui pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru, biasanya terdapat petunjuk yang dapat menjadi stimulus sehingga memungkinkan siswa mampu mengungkap pengetahuannya yang masih tersembunyi jauh dalam memori mereka. Berdasarkan hasil identifikasi terhadap strategi mengungkap yang digunakan guru, didapat dua cara utama yakni cara guru memfasilitasi respon siswa, dan cara

guru menghidupkan diskusi dalam kelompok. Penjabaran dari komponen pertama antara lain mencakup pengungkapan berbagai cara penyelesaian yang digunakan siswa, berusaha menunggu dan mendengarkan apa yang sedang dijelaskan atau diupayakan siswa, mendorong siswa untuk mengelaborasi jawaban yang diberikan, menerima jawaban siswa dengan terbuka sekalipun masih ada kesalahan, dan mengupayakan terjadinya kolaborasi antar siswa dalam kelompok masing-masing. Penjabaran komponen kedua antara lain mencakup: berusaha untuk menggunakan jawaban siswa sebagai bahan diskusi, dan berusaha memonitor kesungguhan siswa untuk tetap melakukan pencarian cara penyelesaian masalah yang dihadapi.

Strategi mendorong adalah upaya guru yang dimaksudkan untuk mendorong siswa pada saat mereka mencoba menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan hasil identifikasi terdapat empat kategori yang berkenaan dengan cara guru mendorong siswanya yaitu mendorong proses berpikir siswa pada saat memberikan penjelasan, mendorong proses berpikir siswa pada saat mendengarkan penjelasan guru atau siswa lainnya, mendorong peningkatan pemahaman konsep yang berkenaan dengan permasalahan yang dihadapi, serta mendorong proses berpikir siswa melalui ajakan pada mereka untuk bertanya. Kategori pertama mencakup beberapa kegiatan berikut: mengingatkan siswa pada konsep atau situasi yang sejenis atau mirip, mengingatkan kembali pada pengetahuan pendukung yang diperlukan, dan membantu siswa dalam upaya mengklarifikasi penyelesaian yang mereka buat. Untuk kategori kedua antara lain mencakup hal berikut: mencoba mengulang kembali apa yang dibicarakan, dan mendemonstrasikan cara memilih metoda penyelesaian tanpa berusaha untuk mendorong siswa agar meniru metoda yang dicontohkan. Kategori ketiga antara lain mencakup hal berikut: menuliskan representasi permasalahan yang dihadapi siswa pada papan tulis atau kertas kerja siswa, dan mencoba bertanya tentang hal yang dijelaskan seorang siswa kepada siswa lainnya. Penjabaran kategori keempat antara lain adalah mendorong siswa untuk bertanya manakala mereka menghadapi kesulitan.

Strategi mengembangkan adalah suatu upaya guru untuk memfasilitasi siswa agar kemampuan berpikir matematik mereka bisa meningkat. Adapun kegiatan yang bias dilakukan yaitu: mendorong siswa untuk melakukan atau mengerjakan sesuatu secara lebih baik walaupun masalah yang dihadapi lebih sulit, mendorong siswa untuk melakukan refleksi terhadap hasil-hasil yang sudah diperoleh sebelumnya, mendorong siswa untuk mencari alternatif penyelesaian yang lebih baik, dan mendorong siswa untuk terbiasa menghadapi masalah-masalah yang sulit.

- d. Langkah 5 (memformulasikan tujuan pembelajaran) ditiadakan (dihapus)
- e. Pada dasarnya langkah 3 (merumuskan masalah), langkah 4 (menata gagasan dan secara sistematis menganalisisnya secara mendalam), dan langkah 6 (mencari informasi tambahan dari sumber yang lain (di luar diskusi kelompok)) merupakan satu kegiatan yang terintegrasi dan tersusun secara utuh dalam rangkaian investigasi atau penyelidikan mandiri atau kelompok (Arends, 2008: 58-59; Ibrahim dan Nur, 2000: 37-39; Tan, 2003: 10). Adapun dalam kegiatan penyelidikan ini, siswa terlibat dalam dua kali investigasi yaitu, investigasi mandiri dan investigasi kelompok. Dalam investigasi mandiri, siswa terlibat dalam suatu kegiatan pengumpulan data dan eksperimentasi. Yaitu pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen mental atau eksperimen yang sesungguhnya sampai mereka betul-betul memahami dimensi-dimensi situasi masalah tersebut. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun idenya sendiri. Hal ini dipertegas dengan konstruktivisme personal yang dalam hal ini adalah Piaget yang berpendapat bahwa, paedagogi yang baik harus melibatkan pemberian anak dengan situasi-situasi dimana anak tersebut secara mandiri melakukan eksperimen, dalam arti paling luas dari istilah itu mencoba segala sesuatu untuk melihat apa yang terjadi, memanipulasi tanda-tanda, memanipulasi symbol, mengajukan pertanyaan dan menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang siswa temukan pada suatu saat dengan apa yang siswa temukan pada saat yang lain, membandingkan temuannya dengan temuan anak lain (Ibrahim dan Nur, 2000: 17-18; Arends, 2008: 47; Dewanti, 2010: 115; Ibrahim dan Suparni, 2012: 76; Widjajanti, 2011: 3) Setelah itu, siswa dilibatkan dalam suatu investigasi kelompok. Dalam kegiatan ini, siswa dilibatkan dalam kegiatan untuk berhipotesis, menjelaskan, dan memberikan pemecahan masalah. Adapun penjelasannya adalah setelah siswa mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen tentang masalah yang siswa pelajari, mereka akan mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelasan, dan pemecahan masalah. Selama tahap ini, guru mendorong semua ide dan menerima sepenuhnya ide-ide tersebut. Seperti halnya tahap pengumpulan data dan eksperimentasi, guru melanjutkan mengajukan pertanyaan yang membuat siswa memikirkan tentang kelayakan hipotesis dan pemecahan masalah mereka dan kualitas informasi yang telah mereka kumpulkan.
- f. Sebaiknya langkah ke-7 tersebut dimodifikasi menjadi langkah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Dalam langkah ini, aktivitas yang diharapkan dilakukan oleh siswa dan guru adalah melibatkan seluruh

siswa aktif dalam diskusi kelas yang produktif (penyajian hasil diskusi kelompok) dan mengusahakan mereka bekerjasama sebagai sebuah komunitas belajar, guru dalam hal ini menggunakan kesempatan yang ada untuk mengetahui cara siswa berpikir dan cara mereka mendekati permasalahan, dan membuat ringkasan ide-ide pokok dan mengidentifikasi masalah-masalah untuk kegiatan selanjutnya (Ibrahim, 2011).

- g. Mengingat pentingnya langkah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, sebaiknya guru menambahkan langkah ini ke dalam langkah-langkah pembelajaran berbasis-masalah. Karena dengan adanya langkah ini, siswa didorong untuk merekonstruksi pengetahuan mereka dan konstruksi pengetahuan mereka akan semakin kuat. Berikut adalah pendapat beberapa ahli mengenai pentingnya proses evaluasi dan analisis proses pemecahan masalah: Ibrahim dan Nur (2000: 40); Roh (2003: 10) menyatakan bahwa analisis dan evaluasi proses berpikir siswa, keterampilan penyelidikan dan keterampilan intelektual yang siswa gunakan menjadi hal yang sangat penting dalam pemecahan masalah, dimana guru meminta siswa untuk melakukan rekonstruksi pemikiran dan aktivitas mereka selama tahap-tahap pembelajaran yang telah dilewatinya. Hal ini dikarenakan, konstruktivisme menghendaki belajar bukanlah mengumpulkan fakta, melainkan lebih merupakan suatu proses pengembangan pemikiran dengan membuat pengertian yang baru. Belajar bukanlah hasil perkembangan, melainkan merupakan perkembangan itu sendiri, suatu perkembangan yang menuntut penemuan dan pengaturan kembali pemikiran seseorang. Menurut pandangan konstruktivisme tentang belajar, ketika individu dihadapkan dengan informasi baru, maka siswa tersebut akan menggunakan pengetahuan siap pakai dan pengalaman pribadi yang telah dimilikinya untuk memahami materi baru tersebut. Dalam proses memahami ini King (1994 dalam Herman, 2007: 53), individu dapat membuat inferensi tentang informasi baru tersebut, menarik perspektif dari beberapa aspek pada pengetahuan yang dimilikinya, mengelaborasi materi baru dengan menguraikannya secara rinci, dan menggeneralisasi hubungan antara materi baru dengan informasi yang telah ada dalam memori siswa. Aktivitas mental yang seperti inilah yang membantu siswa mereformulasi informasi baru atau merestrukturisasi pengetahuan yang telah dimilikinya menjadi suatu struktur kognitif yang lebih lengkap sehingga mencapai pemahaman yang mendalam.

Brownell (McIntosh, 2000) yang menyatakan bahwa, *Problem is not necessarily solved because the correct answer has been made. A problem is not truly solved unless the learner understands what he has done and knows why his*

actions were appropriate. Hal ini berarti bahwa, suatu masalah baru benar-benar dikatakan telah diselesaikan oleh seorang siswa jika siswa tersebut telah memahami proses pemecahan masalah dan memahami mengapa solusi yang telah diperoleh tersebut sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa merefleksi merupakan tahapan yang sangat penting dalam pemecahan masalah.

Selain itu, Millman dan Jacobbe (2008) menyatakan bahwa tahapan merefleksi dalam proses pemecahan masalah merupakan hal yang penting dilakukan dalam pembelajaran matematika secara umum. Hal ini dikarenakan dapat mengkonsolidasi pengetahuan siswa dan mengembangkan kemampuannya untuk menyelesaikan masalah dan dapat digunakan sebagai sarana untuk membantu siswa menata pemikirannya. Goetz (Mahmudi, 2010) menambahkan bahwa, tahapan merefleksi merupakan kunci pemahaman. Tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan refleksi, misalnya memikirkan apa yang sudah dan belum dipahami, pembelajaran matematika hanya merupakan sederet aktivitas yang rutin dan mekanistik. Lebih lanjut, Goetz menegaskan bahwa melakukan refleksi merupakan karakteristik individu sukses. Individu sukses memahami dirinya sendiri, memahami pemikirannya, dan memahami tindakannya beserta akibat-akibatnya terhadap orang lain

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis-Masalah yang Termodifikasi

Berdasar pada permasalahan dan solusi yang ditawarkan bersumber pada pengakajian secara teoritis tentang pembelajaran berbasis-masalah, maka langkah-langkah pembelajaran berbasis-masalah dalam Amir (2010) dapat dimodifikasi sebagai berikut.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahap Ke-	Indikator	Tingkah laku Guru	Tingkah Laku Siswa
1	Orientasi siswa pada masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.	Siswa merumuskan dan mendefinisikan masalah sesuai dengan pemikirannya masing-masing.
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa dalam mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.	Siswa mengumpulkan data atau fakta-fakta yang berhubungan dengan masalah. Siswa menentukan apa yang harus diketahui, apa yang dibutuhkan, dan

			apa yang harus dilakukan untuk menganalisis permasalahan yang telah dirumuskan.
3	Membimbing Guru mendorong siswa untuk menyelidikan individu maupun kelompok.	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.	Siswa membuat dugaan/hipotesis sementara, mulai melakukan penyelidikan sehingga dapat menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan sebelumnya.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan mempersiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.	Siswa merencanakan dan mempersiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan yang selanjutnya harus mereka presentasikan.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.	Siswa melakukan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan sehingga mereka mampu menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan masalah.

Simpulan

Adapun yang menjadi kesimpulan dari artikel ini adalah permasalahan yang diduga muncul pada penerapan pembelajaran berbasis-masalah. Langkah pembelajaran tersebut diawali dengan mengklarifikasi istilah atau konsep yang belum jelas. Berdasar pada pengkajian teori pembelajaran berbasis-masalah merupakan suatu pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa pada suatu situasi masalah Dengan adanya masalah tersebut, siswa didorong untuk mengembangkan ide-ide matematisnya. Untuk mendorong munculnya ide-ide matematis tersebut, siswa membutuhkan motivasi dan mengetahui tujuan

pembelajaran yang jelas. Kegiatan siswa dan guru pada langkah merumuskan masalah kurang jelas. Hal ini terlihat pada istilah fenomena yang ada dalam masalah yang kurang jelas makna dan maksudnya sehingga dikhawatirkan tugas belajar siswa pada langkah ini tidak akan tercapai.

Pada saat merumuskan dan menganalisis masalah siswa diduga mengalami kesulitan karena siswa harus mampu untuk menentukan prioritas masalah dan memanfaatkan pengetahuannya yang relevan untuk melakukan analisis masalah. Hal ini diduga juga dikarenakan beberapa pengalaman belajar atau informasi lama yang terlupakan. Kelupaan atas pengalaman atau informasi lama tersebut dapat terjadi karena kegagalan untuk memanggil kembali, kesalahan rekonstruksi, interferensi, dan kerusakan

Pada tahap memformulasikan tujuan pembelajaran, perumusan tujuan yang dilakukan siswa hal yang menjadi tujuan utama pembelajaran kemungkinan tidak akan tercapai dan menimbulkan keributan. Selain itu, dasar-dasar penugasan individu sudah diorganisasikan pada langkah awal pembelajaran. Pada langkah 6; mencari informasi tambahan dari sumber lain (di luar diskusi kelompok) diduga akan menimbulkan kegaduhan karena siswa dituntut untuk mampu menemukan informasi baru yang dapat menunjang untuk mendapatkan solusinya. Di sisi lain, langkah pembelajaran ke-3, langkah ke-4, dan langkah ke-6 mempunyai inti kegiatan siswa yang sama yaitu siswa dilibatkan untuk mengkaji, mencari, memilah, memerinci, dan menganalisis pengetahuan dan informasi yang relevan.

Kurang sesuainya antara langkah ke-7 (mensintesa (menggabungkan) dan menguji informasi baru, dan membuat laporan untuk guru atau kelas) dengan aktivitas yang diharapkan dilakukan oleh siswa dan guru. Tidak adanya langkah pembelajaran yang menjelaskan menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah. Alternatif Solusi dari Permasalahan yang diduga muncul pada penerapan pembelajaran berbasis-masalah

Sebaiknya di awal kegiatan inti pembelajaran terdapat langkah pembelajaran yaitu orientasi siswa pada masalah. Langkah ini terdapat 3 proses yaitu mengkomunikasikan tujuan pembelajaran, menumbuhkan sikap-sikap positif terhadap pelajaran, dan memberikan apa yang diharapkan untuk dilakukan oleh siswa (Menyadari adanya masalah, memahami masalah, dan mengklarifikasi konsep dan istilah yang belum jelas). Sebelum langkah merumuskan masalah, sebaiknya diberikan langkah mengorganisasikan siswa untuk studi. Hal ini dikarenakan, untuk mempersiapkan siswa dalam kelompok studi dan perencanaan kooperatif sehingga apa yang tujuan pembelajaran berbasis-masalah dapat tercapai.

Untuk membantu siswa merumuskan masalah maka guru perlu membuatantisipasi respon yang mungkin muncul dari siswa. Antisipasi respon tersebut terbingkai dalam hipotesis alternatif belajar siswa (*hypothetical learning trajectory*) sehingga guru dapat memberikan *scaffolding* yang tepat untuk siswa sesuai dengan kemampuan awal siap pakainya. Untuk dapat menyusun rumusan masalah yang baik dan tepat sangat tergantung dengan kemampuan siswa dalam mengeksplor ide-ide matematisnya, untuk itu guru dapat menggunakan strategi mengungkap, mendorong dan mengembangkan sehingga siswa dapat mencapai *trajectory of understanding*. Langkah memformulasikan tujuan pembelajaran ini ditiadakan karena sudah tercantum dalam langkah orientasi siswa pada masalah.

Sebaiknya langkah ke-3, langkah ke-4, dan langkah ke-5 ini dapat dipadukan jadi satu menjadi langkah membantu penyelidikan individu maupun kelompok. Sebaiknya pada langkah ke-7 pembelajaran berbasis-masalah, langkah tersebut digeneralisasikan dengan istilah yang lebih umum untuk mengakomodir berbagai aktivitas yang diharapkan dilakukan siswa dan guru pada langkah tersebut dengan istilah mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Dikarenakan pentingnya langkah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, maka langkah pembelajaran yang dikembangkan oleh Amir (2010) ditambahkan dengan langkah terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Daftar Pustaka

- Amir, M.T. 2010. Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based-Learning (Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan). Jakarta:Kencana Prenada Media Group
- Arends, R. I. 2008. Learning To Teach. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ching, C.C. & De Gallow. 2000. Fear and Loathing in PBL: faculty Reactions to Developing PBL for a Large Research University, dalam Tan O.S., Little, Pl, Hee, S.Y., dan Conway, J. (Ed). Problem Based Learning: Education Innovation Across Disciplines. Singapore: Temasek Centre for Problem Based Learning.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. 1992. A Constructivist alternative to the Representational Views of Mind in Mathematics Education. Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 1/23, page 2-33.

- Daro, P., Mosher, F. A., Corcoran, T. 2011. Learning Trajectories in Mathematics: A Foundation for Standards, Curriculum, Assesment, and Instruction [Online]. Dalam CPRE. Tersedia: <http://www.cpre.org>. Diakses [17 September 2011].
- Dewanti, S. S. 2008. Psikologi Belajar Matematika. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga.
- Dewanto, S. 2007. Meningkatkan Kemampuan Multiple Representasi Mahasiswa melalui Problem-Based Learning. Disertasi UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Fogarty, R. 1997. Problem-Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intelligence Classroom. Australia: Hawker Brown-low.
- Henningsen, M., & Stein, M.K. 1997. Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom-Based Factor that Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. Journal for Research in Mathematics Education, Vol 28.
- Herman, T. 2007. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama, No. 1 Vol. 1 Januari. Jurnal Educationist.
- Ibrahim. 2011. Peningkatan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Matematis serta Kecerdasan Emosional Melalui Pembelajaran BerbasisMasalah Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. Disertasi UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Ibrahim, M. dan Nur, M. 2000. Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Buku Ajar Mahasiswa). UNESA: University Press.
- Ibrahim dan Suparni. 2008. Strategi Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. 2001. Adding it up. Helping Children Learn Mathema- tics. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Mahmudi, A. 2010. Pengaruh Pembelajaran dengan Strategi MHM Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif, Kemampuan Pemecahan Masalah, dan Disposisi Matematis serta Persepsi Terhadap Kreativitas. Disertasi UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Masamah, U. 2012. Peningkatan dan Retensi Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah pada Siswa SMA ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis(Penelitian Kuasi Eksperimen di MAN Ngawi). Skripsi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.

- McIntosh, R. (2000). Teaching Mathematical Problem Solving: Implementing The Visions. [Online]. Tersedia:<http://www.nwrel.org/msec/images/mpm/pdf/monograph.pdf>. [2 Mei 2014].
- Millman, R.S. & Jacobbe, T. 2008. Fostering Creativity in Preservice Teachers Through Mathematical Habits of Mind. Proceeding of the Discussing Group 9. The 11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Mexico, July 2008. [Tersedia Online]. <http://dg.icme11.org/document/get/272>. Diunduh pada 31 Mei 2014.
- Ormrod, E.J. 2008. Psikologi Pendidikan. Jakarta: Erlangga
- Posamentier, A. S., & Stepelmen, J. 1990. Teaching Secondary School Mathematics: Techniques and Enrichment Units (3rd ed). Ohio: Merrill Publishing Company
- Roh, K. H. 2003. Problem-Based Learning in Mathematics. Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education. [Online]. Tersedia: <http://www.ericdigest.org/2004-3/math.html>.
- Sabandar, J. 2009. Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika [online]. Tersedia <http://math.sps.upi.edu/wpcontent/uploads/2009/11/Berpikir-Reflektif.pdf>. Diakses [10 Maret 2011].
- Sanjaya, W. 2010. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana.
- Santrock, W. J. 2007. Educational Psychology. Texas: McGraw-Hill Company.
- Savery, J.R. dan Duffy, T.M. 1995. Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design. Dalam B.G. Wilson (ed). PBL: A Instructional Model and is Constructivist Framework. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Solso, L. R., Maclin, H. O., dan Maclin, K. M. 2008. Psikologi Kognitif. Jakarta: Erlangga
- Suryadi, D. 2008. Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP. Disertasi UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Tan, O. S. 2004. Cognition, Metacognition, and Problem-Based Learning, in Enhancing Thinking through Problem-based Learning Approaches. Singapore: Thomson Learning.

- Walle, V. A. J. 2005. Elementary And Middle School Mathematics; Teaching Developmentally. New York:Virginia Commonwealth University
- Weissinger, A.P. 2004. Psychological Tools in Problem Based Learning. Dalam O. S. Tan (ed.). Enhancing Thinking Through Problem Based Learning Approaches. Australia: Thomson.
- Widjajanti, D.B. 2011. Problem Based Learning dan Contoh Implementasinya. Makalah disampaikan pada Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta 10 Maret 2011.
- Winkel, W.S. 1996. Psikologi Pengajaran. Jakarta: Gramedia.

Halaman ini sengaja dikosongkan