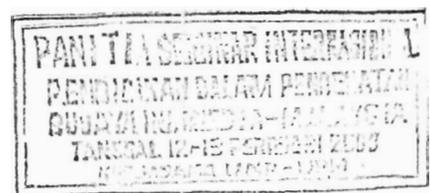


MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

# **PENINGKATAN PROFESIONALISASI GURU DALAM PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DAJAR BERDASARKAN PENDEKATAN REALISTIK DAN KONSTRUKTIVIS SOSIAL BUDAYA**

## *Makalah*

*Disajikan Pada Seminar Internasional Pendidikan dalam Pendekatan  
Budaya Indonesia - Malaysia*



Oleh,

**Drs. Syafri Ahmad, M.Pd.**

Dosen FIP Universitas Negeri Padang

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
TERIMA TGL : 2-12-2009
SUMBER/KARGA : Hd 1
KOLEKSI : F1
NO. INVENTARIS : 375/Hd/2009- p1G1
KLASIFIKASI : 510.7 AHM p.1

Kerjasama .

**FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
DENGAN  
FAKULTI PENGAJIAN PENDIDIKAN UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA**  
di UNP Padang Sumatera Barat, 12 s.d. 13 Februari 2009

## A. PENDAHULUAN

Menurut Mohammad (2009:1) jika dicermati sampai saat ini dunia pendidikan matematika masih mempunyai berbagai masalah. Sedikitnya ada dua masalah besar dan amat penting yang perlu dicermati. *Pertama*, sampai saat ini pelajaran matematika di sekolah termasuk di Sekolah Dasar masih dianggap sebagai pelajaran yang menakutkan bagi banyak siswa, ditandai antara lain bagi sebagian besar siswa pelajaran matematika terasa sulit dan tidak menarik serta menjemukan. *Kedua*, walaupun dalam berbagai kesempatan sering dikatakan bahwa matematika merupakan ilmu yang sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari dan pengembangan IPTEKS, masih banyak orang belum dapat merasakan manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka di luar beberapa cabang matematika tertentu yang memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis seperti berhitung, statistika, dan geometri baik datar maupun ruang.

Lebih jauh Mohammad (2009:1) menjelaskan bahwa dengan adanya dua masalah tersebut, banyak siswa menjadi kurang tertarik dalam mempelajari matematika. Selain itu, dengan adanya dua masalah tersebut di atas juga menyebabkan pendidikan matematika di sekolah termasuk di Sekolah Dasar kurang memberikan sumbangan yang berarti bagi pendidikan anak secara keseluruhan, baik bagi pengembangan kemampuan berpikir, bagi pembentukan sikap, maupun bagi pengembangan kepribadian. Sebagai misalnya dalam bidang kemampuan berpikir kreatif atau untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (problema) yang banyak diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam bidang pembentukan sikap, pendidikan matematika di sekolah belum dapat menumbuhkan sikap menghargai matematika sebagai ilmu yang sangat berguna bagi umat manusia dalam diri para siswa. Dalam bidang pengembangan kepribadian pendidikan matematika belum mampu mengembangkan pribadi-pribadi siswa menjadi pribadi-pribadi yang mampu mengambil

keputusan yang paling baik bagi dirinya, jujur, dan berani bertanggung jawab terhadap segala yang telah dilakukan, atau diucapkan. Sehingga banyak siswa hanya menempuh pelajaran matematika melulu karena hal itu diwajibkan oleh sistem yang ada sesuai dengan kurikulum.

Dengan situasi seperti itu, pendidikan matematika di sekolah, dan pendidikan formal pada umumnya, cenderung menghasilkan lulusan yang mempunyai banyak pengetahuan (khususnya pengetahuan faktual), tetapi miskin dalam kemampuan berpikir, dan miskin dalam hal kepribadian, termasuk berjiwa penakut, kurang berani mengambil keputusan, dan kurang berani bertanggung jawab atas tindakan yang telah dilakukan.

Padahal, dalam dunia yang semakin kompleks ini, pada diri setiap orang semakin dituntut adanya kemampuan berpikir yang tinggi dan kreatif, kepribadian yang jujur dan mandiri (berjiwa independen), dan sikap yang responsif terhadap perkembangan-perkembangan yang terjadi di lingkungan atau di dalam masyarakat (NCTM, 1989; National Research Council, 1989). Hal ini berlaku di banyak negara, termasuk Indonesia, terlebih-lebih dalam era sekarang ini, di mana demokrasi, hak-hak asasi manusia, dan otonomi dalam berbagai tataran (individu, kelompok, masyarakat, dan daerah) semakin dianggap penting.

Yang menjadi pertanyaan adalah, apa yang perlu dilakukan agar pembelajaran matematika di sekolah termasuk di Sekolah Dasar dapat memotivasi siswa untuk belajar matematika dan mampu mendidik para siswa sehingga mereka bisa tumbuh menjadi orang-orang yang mampu berpikir secara mandiri dan kreatif, berkepribadian mandiri, dan mempunyai kemampuan dan keberanian dalam menghadapi masalah-masalah dalam kehidupan mereka ? Jika pembelajaran matematika di sekolah-sekolah kita dapat mengupayakan terbentuknya siswa dengan karakteristik seperti itu, berarti pembelajaran matematika

di sekolah-sekolah kita telah memberikan sumbangan yang besar dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia.

Kalau dicermati secara seksama, nampak bahwa pada kurikulum tahun 1994 dan kurikulum sebelumnya, tujuan pendidikan matematika yang diarahkan bagi perkembangan potensi siswa secara keseluruhan belum dirancang secara sengaja. Artinya, pengembangan kemampuan berpikir, pembentukan sikap, pengembangan kepribadian termasuk pengembangan kecakapan hidup belum dipersiapkan secara terencana dalam pembelajaran yang terjadi di kelas.

Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Salah satu kemungkinan penyebab adalah karena amanat yang diberikan kurikulum pada tingkat implementasi seolah hanya berhenti sebagai jargon-jargon kosong tanpa makna. Paradigma pembelajaran matematika yang diikuti juga tidak mendukung ke arah tersebut. Sehingga tak dapat dipungkiri dengan situasi tersebut, pendidikan matematika di sekolah dan pendidikan formal pada umumnya, cenderung menghasilkan lulusan yang banyak pengetahuan (khususnya pengetahuan faktual), tetapi kurang dalam kemampuan berpikir, dalam hal kepribadian, termasuk berjiwa penakut, kurang berani berpendapat, kurang berani mengkomunikasikan pemikirannya dan kurang berani mengambil keputusan, kurang berani bertanggung jawab atas tindakan yang telah dilakukan.

Kurikulum baru KBK dan KTSP yang berbasis kompetensi akan "bernasib sama" dengan kurikulum-kurikulum sebelumnya jika antara lain: tidak "dikawal" dengan paradigma pembelajaran yang tepat dan tidak ditangani oleh guru-guru yang profesional dan berpikiran inovatif. Guru yang tidak "alergi" dan tidak mengedepankan sikap skeptis terhadap adanya perubahan dan kemajuan, termasuk perubahan dalam paradigma pembelajaran matematika.

## **B. PARADIGMA PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Paradigma 'guru menjelaskan – murid mendengarkan' dan paradigma 'siswa aktif mengkonstruksi makna guru membantu' merupakan dua paradigma dalam proses belajar mengajar matematika yang sangat berbeda satu sama lain. Menurut pengalaman dari sejumlah guru di Amerika Serikat, seperti yang diuraikan oleh Schiffer dan Fosnot (dalam Mohammad, 2009:13), mengubah paradigma yang dianut oleh seorang guru dari paradigma yang pertama ke paradigma yang kedua bukan sesuatu hal yang mudah karena kebanyakan guru sudah terbiasa dengan paradigma yang pertama, dan mereka sendiripun pada waktu masih menjadi siswa sudah terbiasa dengan paradigma yang pertama.

Sungguh-sungguh diperlukan kemauan dan tekad yang kuat untuk bisa mengubah paradigma tersebut secara nyata. Pada buku yang ditulis oleh Schiffer dan Fosnot (1993) tersebut, diuraikan proses jatuh bangun dari beberapa guru yang berusaha sungguh-sungguh untuk menggunakan paradigma yang kedua, sekalipun mereka sendiri sebelumnya sudah sangat terbiasa dengan paradigma yang pertama. Dengan usaha yang keras, usaha para guru tersebut akhirnya berhasil mengubah paradigma yang mereka gunakan, dan perubahan paradigma tersebut memberikan manfaat yang positif bagi para siswa mereka, karena dengan penggunaan paradigma yang kedua tersebut, para siswa menjadi terbiasa mengeksplorasi secara aktif dan konstruktif konsep-konsep, prinsip-prinsip, prosedur-prosedur, dan soal-soal matematika (termasuk soal-soal yang non rutin), sehingga mereka merasa bahwa matematika adalah 'milik' mereka dan tidak terasa sulit, karena liku-likunya telah biasa mereka telusuri. Lebih jauh, hal tersebut menambah rasa percaya diri mereka dalam menghadapi materi-materi matematika yang baru dan soal-soal yang sebelumnya belum pernah mereka jumpai. Hal ini juga sangat membantu mereka pada waktu mereka menjumpai masalah-masalah dalam kehidupan

mereka sehari-hari, sehingga secara umum, kemampuan mereka dalam memecahkan masalah meningkat. Kemampuan memecahkan masalah ini akan sangat berguna pula dalam bidang-bidang di mana mereka nanti akan berkarya.

Dari hal ini tampak bahwa kemampuan matematis yang mereka peroleh di sekolah bagi mereka secara keseluruhan. Ini mengandung arti pula bahwa dengan menggunakan cara belajar matematika yang aktif dan konstruktif tersebut, pembelajaran matematika yang terjadi dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia secara nyata.

### **Penerapan Cara Belajar Matematika secara Aktif dan Konstruktif**

Jika kita menginginkan agar pembelajaran matematika di sekolah-sekolah kita dapat sungguh-sungguh meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia, kiranya cara belajar matematika yang aktif dan konstruktif juga perlu digunakan oleh para siswa kita termasuk di Sekolah Dasar. Seperti telah diuraikan oleh Schifter dan Fosnot, proses penggunaan cara tersebut memang membutuhkan kemauan yang kuat, mengingat para siswa dan para guru di Indonesia, seperti yang juga terjadi di banyak tempat lain di dunia, telah terbiasa dengan paradigma yang lama (guru menjelaskan – siswa mendengarkan dan mengikuti petunjuk guru), ditambah lagi dengan adanya faktor-faktor sosial-budaya yang berbeda dari yang ada di negara-negara lain. Akan tetapi, jika memang betul-betul ingin mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada dalam pendidikan matematika di negara kita, perubahan tersebut harus kita lakukan.

Berkaitan dengan paradigma pembelajaran matematika, para pakar (Somerset dan Suryanto, 1996; Schoenfeld, 1991; Wilson dalam Yuwono, 2000; Tom Goris, 1998; Soedjadi, 2001; Marpaung, 1999; dalam Mohammad, 2009:15) menyebutkan bahwa: (i) pembelajaran matematika yang selama ini dilaksanakan oleh guru adalah pendekatan konvensional, yakni ceramah, tanya jawab dan pemberian

tugas atau mendasarkan pada "*behaviorist*" atau "*strukturalist*", (ii) pengajaran matematika secara tradisional mengakibatkan siswa hanya bekerja secara prosedural dan memahami matematika tanpa penalaran, (iii) pembelajaran matematika yang berorientasi pada psikologi perilaku dan strukturalis, yang lebih menekankan hafalan dan drill merupakan penyiapan yang kurang baik untuk kerja profesional para siswa nantinya, (iv) kebanyakan guru mengajar dengan menggunakan buku paket sebagai "resep", mereka mengajarkan matematika halaman per halaman sesuai dengan apa yang tertulis di buku paket, (v) strategi pembelajaran lebih didominasi oleh upaya untuk menyelesaikan materi pembelajaran dalam waktu yang tersedia, dan kurang adanya upaya agar terjadi proses dalam diri siswa untuk mencerna materi secara aktif dan konstruktif).

(ungkapan para pakar dalam mengkritisi paradigma lama tidak dimaksudkan sebagai "*vonis*" bahwa pembelajaran matematika dengan paradigma lama tidak memberikan kontribusi apapun dalam pendidikan matematika, atau bahkan justru menenggelamkan potensi-potensi yang dimiliki siswa. Tetapi secara wajar dan proporsional dapatlah dicermati bahwa ada bagian-bagian tertentu dari paradigma lama tersebut yang perlu perubahan. Bagian tertentu yang dapat dikatakan sangat penting dan perlu upaya yang seksama agar terjadi perubahan adalah *cara sajian pelajaran dan suasana pembelajaran*).

Berbagai uraian di atas menandakan bahwa diperlukan suatu usaha sungguh-sungguh untuk melakukan perubahan dari paradigma lama ke paradigma baru. Beberapa aspek berikut dapat dijadikan wacana diskusi bahwa inovasi pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan melakukan perubahan dari sisi kiri ke sisi kanan pada tabel berikut.

Terpusat Guru (Teacher Centre)	Terpusat Siswa (Student Centre)
Transmisi pengetahuan	Pengembangan kognisi
Otoriter	Demokratis
Inisiatif guru	Inisiatif siswa
Siswa pasif	Siswa aktif
Tabu melakukan kesalahan	Kesalahan bernilai paedagogis
Kewajiban	Kesadaran, kebutuhan
Orientasi hasil	Orientasi proses dan hasil
Cepat dan tergesa-gesa	Sabar dan menunggu
Layanan kelas	Layanan kelas dan individu
Penyeragaman	Pengakuan adanya perbedaan
Ekspositori, ceramah	Diskusi, variasi metode
Abstrak; ingatan	Konkrit, pemahaman, aplikasi
Matematika murni	Matematika sekolah
Motivasi eksternal	Motivasi internal
Sangat formal	Sangat informal
Sentralistik	Otonomi
Sangat terstruktur	Fleksibel
Pengajar	Pendidik; fasilitator; pendamping
Kontak guru siswa berjarak	Kontak lebih dekat
Terikat kelas	Tidak hanya terikat kelas
Deduktif	Induktif; deduktif
Guru pelaksana kurikulum	Guru pengembang kurikulum
Evaluasi kurang bervariasi	Assesmen, evaluasi bervariasi
Peran guru mendominasi	Peran melayani
Problem tidak "membumi"	Problem kontekstual-realistik

Diadaptasi dari Mohammad (2009:16)

### C. RME (REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION)

RME atau *Realistic Mathematics Education* dapat pula disebut sebagai salah satu bentuk *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Hal ini setidaknya dapat dilihat dari 3 hal berikut yakni (i) 6 kunci dasar pembelajaran kontekstual, (ii) indikator kualitas CTL, dan (iii) strategi pengajaran yang sesuai dengan CTL, sudah nampak dalam prinsip dan karakteristik RME atau PMR.

PMR awalnya dikembangkan di Negeri Belanda. Pendekatan ini didasarkan pada konsep Freudenthal yang berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas manusia. Dengan ide utamanya adalah bahwa siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali (*reinvent*) ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa (Gravemeijer, 1994). Usaha untuk membangun kembali ide dan konsep matematika tersebut melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan-persoalan realistik. Realistik dalam pengertian bahwa tidak hanya situasi yang ada di dunia nyata, tetapi juga dengan masalah yang dapat mereka bayangkan/pikirkan (Heuvel, 1998).

Pendekatan dalam PMR bertolak dari masalah-masalah kontekstual, siswa aktif, guru berperan sebagai fasilitator, anak bebas mengeluarkan idenya, siswa sharing ide-idenya, siswa dengan bebas mengkomunikasikan ide-idenya satu sama lain. Guru membantu membandingkan ide-ide tersebut dan membimbing siswa mengambil keputusan tentang ide terbaik untuk mereka.

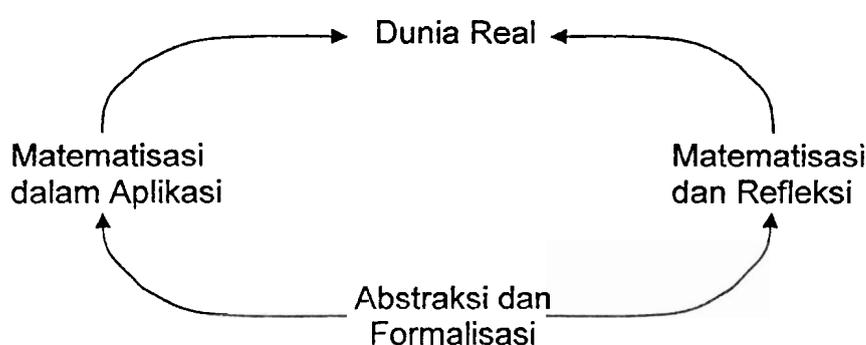
Hasil penelitian di Belanda memperlihatkan bahwa PMR telah menunjukkan hasil memuaskan (Becher & Selter, 1996). Bahkan Beaton (1996) merujuk pada laporan TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) melaporkan bahwa berdasar penilaian TIMSS, siswa Belanda memperoleh hasil yang memuaskan baik dalam keterampilan komputasi maupun kemampuan pemecahan masalah. Dilaporkan oleh beberapa literatur (Streefland, 1991; Gravemeijer, 1994, 1997; dan Romberg & de Lange, 1998) bahwa

PMR berpotensi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika.

Kisah sukses Negeri Belanda menarik perhatian *National Science Foundation* (NSF) di AS untuk mendanai serangkaian inisiatif pengembangan. Salah satunya adalah ***Mathematics in Context (MiC)***, yang merupakan kerjasama antara Pusat Penelitian Kependidikan di Universitas Wisconsin Madison dengan Freudenthal Institute. Burril (1996) melaporkan bahwa siswa yang diajar dengan bahan ajar yang didesain oleh MiC memperoleh kemajuan yang berarti.

Di Michigan State University juga dikembangkan bahan ajar matematika yang dinamai ***Connected Mathematics (CM)***. CM ini dikembangkan dengan pokok pikiran yang banyak persamaannya dengan PMR (Zawojewski, dkk, 1999). Menurut laporan Project 2061, dua terbaik dari bahan ajar dan model pembelajaran matematika di AS, diraih oleh CM pada peringkat pertama, sedangkan MiC di peringkat.

Proses pengembangan konsep dan ide matematika yang dimulai dari dunia real oleh de Lange (1996) disebut "Matematisasi Konsep". Model skematis proses belajar ini digambarkan sebagai berikut



Adaptasi dari Mohammad (2009:36)

Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik mempunyai konsepsi tentang siswa sebagai berikut (Hadi dalam Mohammad, 2009:36):





tentang matematika tersebut harus mampu membangkitkan setiap siswa untuk berpartisipasi aktif.

#### PRINSIP UTAMA PMR

##### a. Penemuan Terbimbing dan Proses Matematisasi yang kiat meningkat

Melalui topik-topik yang disajikan siswa harus diberi kesempatan untuk mengalami sendiri proses yang "sama" sebagaimana konsep matematika ditemukan. Masalah kontekstual yang dijadikan bahan serta area aplikasi dalam pengajaran matematika haruslah berangkat dari kenyataan yang nyata. Dan selanjutnya dijadikan dasar untuk berangkat dari tingkat belajar matematika secara riil ke tingkat belajar matematika secara formal.

##### b. Fenomena Didaktik

Masalah kontekstual yang dipilih atau topik-topik matematika yang disajikan harus didasarkan atas dua pertimbangan yakni aplikasinya serta kontribusinya untuk pengembangan konsep matematika selanjutnya.

##### c. Pembentukan Model oleh Siswa Sendiri

Pembentukan model oleh siswa sendiri merupakan jembatan bagi siswa. Model ini membawa mereka dari situasi real ke situasi konkrit atau dari informal matematika ke formal matematika. Artinya siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Pertama adalah model suatu situasi yang dekat dengan alam siswa. Melalui proses yang terjadi dalam pembelajaran, pada akhirnya akan menjadi pengetahuan secara formal matematika.

#### KARAKTERISTIK PMR

##### (1) Menggunakan masalah kontekstual (the use of context)

Pembelajaran diawali dengan menggunakan masalah kontekstual (dunia nyata), tidak dimulai dari sistem formal. Masalah kontekstual

yang diangkat sebagai topik awal pembelajaran harus merupakan masalah sederhana yang “dikenali” oleh siswa.

(2) Menggunakan model (use model, bridging by vertical instrument)

Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model matematika yang dikembangkan sendiri oleh siswa. Sewaktu mengerjakan masalah kontekstual, diharapkan siswa mengembangkan model mereka sendiri.

(3) Menggunakan kontribusi siswa (students contribution)

Kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan datang dari konstruksi dan produksi siswa sendiri, yang mengarahkan mereka dari metode informal mereka ke arah yang lebih formal. Streefland (1991) menekankan bahwa dengan produksi dan konstruksi, siswa terdorong untuk melakukan refleksi pada bagian yang mereka sendiri anggap penting dalam proses belajar mereka.

(4) Interaktivitas (interactivity)

Interaksi antar siswa dan dengan guru merupakan hal penting dalam PMR. Guru harus selalu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka sendiri melalui proses belajar yang interaktif, seperti presentasi individu, kerja kelompok, diskusi kelompok, maupun diskusi kelas negosiasi, intervensi, kooperatif dan mengevaluasi sesama siswa dan juga dengan guru adalah faktor penting dalam proses belajar mengajar. Siswa bebas untuk bertanya, menyatakan persetujuan atau penolakan pendapat temannya, dan menarik kesimpulan.

(5) Terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya (intertwining)

Struktur dan konsep matematika saling berkaitan, biasanya pembahasan suatu topik tercakup dalam beberapa konsep yang berkaitan, oleh karena itu keterkaitan dan keintergrasian antar topik (unit pelajaran) harus dieksploitasi untuk mendukung terjadinya proses belajar mengajar yang lebih bermakna.

## MENDESAIN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK

Untuk mendesain suatu model pembelajaran berdasarkan pendekatan realistik, model tersebut harus merepresentasikan karakteristik PMR baik pada tujuan, materi, metode dan evaluasi. Dengan rambu-rambu sebagai berikut.

**Tujuan.** Tujuan haruslah mencakup ketiga level tujuan dalam PMR yakni level rendah, menengah dan atas. Dua tujuan terakhir, menekankan pada kemampuan berargumentasi, berkomunikasi dan pembentukan sikap kritis.

**Materi.** Desain suatu materi yang sangat terbuka untuk dapat didiskusikan di kelas; yang berangkat dari suatu situasi dalam realitas, berangkat dari konteks yang berarti dalam kehidupan siswa.

**Aktivitas.** Aktivitas siswa harus diatur sehingga mereka dapat berinteraksi sesamanya. Berdiskusi, negosiasi, dan kolaborasi. Pada situasi ini siswa mempunyai kesempatan untuk bekerja, berfikir dan berkomunikasi dengan menggunakan matematika. Peranan guru hanya sebatas fasilitator atau pembimbing.

**Evaluasi.** Materi evaluasi dibuat dalam bentuk 'open question' yakni pertanyaan terbuka, pertanyaan yang jawabnya tidak tunggal; yang memancing siswa untuk menjawab secara bebas dan menggunakan beragam strategi atau beragam jawaban (*free productions*).

## CIRI PEMBELAJARAN YANG BERPOTENSI PMR

- (1) Siswa diharapkan membangun konsep dan struktur matematika bermula dari intuisi mereka masing-masing.
- (2) Pengenalan konsep dan abstraksi melalui hal yang konkrit; diawali dari pengalaman siswa serta berasal dari lingkungan sekitar siswa; diharapkan siswa tertarik terhadap aktivitas matematika tersebut; siswa belajar dari pengalamannya sendiri bukan pengalaman gurunya;

- (3) Pembelajaran didesain dan diawali dari pemecahan masalah terhadap masalah kontekstual yang ada di sekitar siswa atau yang dapat dipikirkan siswa;
- (4) Selama proses menuju ke arah matematika yang lebih formal, diharapkan siswa mengkonstruksi gagasannya sendiri, menemukan solusi suatu masalah, dan membangun atau memperoleh suatu konsep secara mandiri, tidak perlu sama antar siswa satu dengan siswa lainnya bahkan dengan gurunya sekalipun;
- (5) Pembelajaran matematika tidak hanya memberi penekanan pada komputasi, serta mementingkan langkah prosedural (algorimis) serta drill;
- (6) Penekanan lebih pada pemahaman yang mendalam pada konsep dan pemecahan masalah; dengan penyelesaian masalah yang tidak rutin dan mungkin jawabannya tidak tunggal;
- (7) Siswa belajar matematika dengan pemahaman, membangun secara aktif pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan awal;

#### KEKUATAN / KEUNGGULAN PMR

- (1) Pendekatan PMR memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa tentang keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari dan tentang kegunaan matematika pada umumnya bagi manusia.
- (2) Pendekatan PMR memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa matematika adalah suatu bidang kajian yang dapat dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh siswa.
- (3) Pendekatan PMR memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa cara penyelesaian sesuatu masalah tidak harus tunggal, dan tidak perlu sama antara sesama siswa bahkan dengan gurunya pun.

- (4) Pendekatan PMR memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa proses pembelajaran merupakan sesuatu yang utama. Tanpa kemauan menjalani proses tersebut, pembelajaran tidak akan bermakna.
- (5) PMR memadukan kelebihan-kelebihan dari berbagai pendekatan pembelajaran yang lain yang dianggap “unggul” seperti pendekatan pemecahan masalah, dll.
- (6) Pendekatan PMR yang dikembangkan oleh tim Freundenthal Institute di Belanda bersifat lengkap (menyeluruh), mendetail dan operasional.

#### **D. PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERDASRKAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME**

##### **1. Teori Tentang Belajar Menurut Teori Konstruktivisme**

Teori belajar konstruktivisme menyatakan bahwa siswa harus membangun pengetahuan di dalam benak mereka sendiri. Setiap pengetahuan atau kemampuan hanya bisa diperoleh atau dikuasai oleh seseorang apabila orang itu secara aktif mengkonstruksi pengetahuan atau kemampuan itu di dalam pikirannya.

##### **2. Sekilas tentang Sejarah Konstruktivisme**

Konstruktivisme terbagi dalam dua bagian, yaitu konstruktivisme psikologis dan konstruktivisme sosiologis. Konstruktivisme psikologis dari perkembangan sosiologis anak dalam membangun pengetahuannya, sedangkan konstruktivisme sosiologis lebih bertolak dari pandangan bahwa masyarakat yang membangun pengetahuan.

Konstruktivisme psikologis berkembang dalam dua arah, yang lebih personal, individual, dan subyektif seperti Piaget dan pengikut-pengikutnya; dan yang lebih sosial seperti Vygotsky (*socioculturalism*). Piaget menekankan aktivitas yang individual dalam pembentukan

pengetahuan, sedangkan Vygotsky menekankan pentingnya masyarakat (lingkungan secara budaya).

Dalam proses pembentukan pengetahuan, baik dalam sudut pandang personal maupun sosiokultural sebenarnya sama-sama menekankan pentingnya keaktifan siswa dalam belajar, hanya yang satu lebih menekankan keaktifan individu, sedangkan yang lainnya lebih menekankan pentingnya lingkungan sosial-kultural.

Dalam pembelajaran matematika sekolah, kedua pandangan tersebut saling melengkapi. Belajar matematika memerlukan proses pembentukan individual yang aktif tapi juga proses inkulturasi dalam masyarakat. Sehubungan dengan hal ini, Cobb (1994) menyarankan agar konstruktivisme personal dikombinasikan dengan sosiokultural (sosial budaya).

### *Konstruktivis Personal*

Dalam sudut pandang/perspektif konstruktivis personal disoroti bagaimana seorang anak pelan-pelan membentuk skema (jalinan konsep yang ada dalam pikiran), mengembangkan skema, dan mengubah skema. Ia lebih menekankan bagaimana individu sendiri mengkonstruksi pengetahuan hasil dari berinteraksi dengan pengalaman dan obyek yang dihadapi, dan bagaimana seorang anak mengadakan abstraksi, baik secara sederhana maupun secara refleksi, dalam membentuk pengetahuan matematisnya.

Implementasi perspektif di atas dalam pembelajaran sebagaimana diungkapkan Slavin (1994) adalah sebagai berikut (i) pemusatan perhatian kepada berpikir atau proses mental anak, bukan sekedar hasil yang diperoleh; guru harus memahami proses yang dilakukan siswa dalam sehingga sampai pada jawaban suatu masalah yang ditanyakan. (ii) mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran; guru dituntut untuk mempersiapkan beraneka ragam kegiatan yang

memungkinkan anak melakukan kegiatan secara langsung dengan dunia fisik, (iii) memaklumi akan adanya perbedaan individual, oleh karena itu guru harus melakukan upaya khusus untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk-bentuk individu-individu dan kelompok kecil siswa.

Dalam pembelajaran, Piaget (dalam Mohammad, 2009:18) menekankan pembelajaran melalui penemuan, pengalaman-pengalaman nyata dan memanipulasi langsung alat, bahan atau media belajar yang lain. Guru mempersiapkan lingkungan yang memungkinkan siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang luas. Menurut Piaget, perkembangan kognitif bukan merupakan akumulasi dari kepingan informasi yang terpisah, namun lebih merupakan pengkonstruksian suatu kerangka mental oleh siswa untuk memahami lingkungan mereka, sehingga siswa bebas membangun pemahaman mereka sendiri.

#### *Konstruktivis Sosiokultural (Sosial Budaya)*

Vygotsky meneliti pembentukan dan perkembangan anak secara psikologis. Namun Vygotsky lebih memfokuskan perhatian kepada hubungan dialektik antara individu dan masyarakat dalam pembentukan pengetahuan. Menurut Vygotsky belajar merupakan suatu perkembangan pengertian. Dia membedakan adanya dua pengertian, yang spontan dan yang ilmiah. *Pengertian spontan* adalah pengertian yang didapatkan dari pengalaman anak sehari-hari. Pengertian ini tidak terdefiniskan dan terangkai secara sistematis logis. *Pengertian ilmiah* adalah pengertian yang didapat dari kelas. Pengertian ini adalah pengertian formal yang terdefiniskan secara logis dalam suatu sistem yang lebih luas. Dalam proses belajar terjadi perkembangan dari pengertian yang spontan ke yang lebih ilmiah (Fosnot, dalam Mohammad, 2009:19).



Menurut Vigotsky, pengertian ilmiah itu tidak datang dalam bentuk yang jadi pada seorang anak. Pengertian itu mengalami perkembangan. Ini tergantung kepada tingkat kemampuan anak untuk menangkap suatu model pengertian yang lebih ilmiah. Dari proses belajar, kedua pengertian tersebut saling berelasi dan saling mempengaruhi. Vigotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dengan orang-orang lain terlebih yang punya pengetahuan lebih baik dan sistem secara kultural telah berkembang dengan baik (Cobb, 1996). Ia menekankan dialog dan komunikasi verbal dengan orang dewasa dalam perkembangan pengertian anak. Dalam interaksi verbal dengan "orang dewasa", anak ditantang untuk lebih mengerti pengertian ilmiah dan mengembangkan pengertian spontan mereka. Itulah sebabnya banyak implikasi pendidikan yang membuat siswa berpartisipasi dengan aktivitas para ahli. Dalam interaksi dengan mereka itulah, para murid ditantang untuk mengkonstruksikan pengetahuannya lebih sesuai dengan konstruksi para ahli.

### 3. Beberapa Konsep Mendasar Dalam Konstruktivisme

#### a. *Scaffolding*

*Scaffolding* dapat diartikan sebagai pemberian sejumlah bantuan kepada seorang siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada siswa tersebut untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya (Slavin, 1994). *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan untuk memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan siswa itu belajar mandiri.

#### b. *Proses Top Down*

Pendekatan konstruktivis dalam pengajaran lebih menekankan proses pengajaran secara *top-down* dari pada *bottom-up*. *Top-down* berarti bahwa siswa mulai dengan masalah kompleks untuk dipecahkan dan kemudian siswa memecahkan atau menemukan (dengan bimbingan guru) keterampilan-keterampilan dasar yang diperlukan (Slavin, 1994).

#### c. *Zone of Proximal Development (ZPD)*

ZPD atau *zone of proximal development* dimaknai sebagai “jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya (yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri), dengan tingkat perkembangan potensial (yang didefinisikan sebagai pemecahan kemampuan masalah di bawah bimbingan orang dewasa, atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu)” (Slavin, 1994). Siswa yang bekerja dalam ZPD mereka, berarti siswa tersebut tidak dapat menyelesaikan tugas-tugasnya, dan dapat terselesaikan jika mendapat bantuan dari teman sebaya atau orang dewasa.

#### d. *Pembelajaran Kooperatif*

Vygotsky (Slavin, 1997) menyarankan agar dalam pembelajaran digunakan pendekatan pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis proyek, dan penemuan.

Salah satu implikasi penting teori Vygotsky dalam pendidikan adalah perlunya kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi dalam menyelesaikan tugas-tugas dan dapat saling memunculkan strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing-masing ZPD mereka. Menurut Slavin (1995) pendekatan konstruktivitis dalam pengajaran kelas yang menerapkan kooperatif secara ekstensif, atas dasar teori bahwa siswa akan lebih

mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka dapat saling mendiskusikan masalah-masalah yang mereka hadapi dengan temannya.

Model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai tiga tujuan pembelajaran yang penting, yaitu prestasi akademik, penerimaan akan penghargaan dan pengembangan keterampilan sosial. Meskipun pembelajaran kooperatif mencakup berbagai tujuan sosial, namun pembelajaran kooperatif dapat juga digunakan untuk meningkatkan prestasi akademik.

#### 4. Pembelajaran Matematika dalam Perspektif Konstruktivisme

Prinsip-prinsip dalam pembelajaran yang berpaham konstruktivitis diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pengetahuan dibangun oleh siswa sendiri baik secara personal maupun sosial.
- b. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guruk ke siswa, kecuali hanya dengan keaktifan siswa itu sendiri untuk menalar.
- c. Siswa aktif mengkonstruksi terus menerus sehingga selalu terjadi perubahan konsep menuju ke konsep yang lebih rinci, lengkap, serta sesuai dengan konsep ilmiah.
- d. Guru sekedar membantu menyediakan sarana dan situasi agar proses konstruksi siswa berjalan mulus.

Terkait dengan masalah evaluasi dalam pembelajaran, dalam pandangan konstruktivis evaluasi menekankan pada penyusunan makna secara aktif yang melibatkan keterampilan yang terintegrasi dengan menggunakan masalah dalam konteks nyata; menggali munculnya berpikir divergen, pemecahan ganda, bukan hanya satu jawaban benar; evaluasi harus diintegrasikan ke dalam tugas-tugas yang menuntut aktivitas belajar yang bermakna serta menerapkan apa yang dipelajari dalam konteks nyata, bukan sebagai kegiatan yang terpisah.

Tujuan pembelajaran dalam pandangan konstruktivis adalah *membangun* pemahaman. Pemahaman memberi makna tentang apa yang dipelajari. Belajar menurut pandangan konstruktivis tidak ditekankan untuk memperoleh pengetahuan yang banyak tanpa pemahaman. Hudojo (dalam Mohammad, 2009:21) berpendapat bahwa pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivis adalah membantu siswa untuk membangun konsep/prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi, sehingga konsep/prinsip tersebut terbangun kembali, transformasi informasi yang diperoleh menjadi konsep/prinsip baru.

Ciri pembelajaran matematika secara konstruktivis adalah (1) siswa terlihat secara aktif dalam belajarnya, (2) siswa belajar materi matematika secara bermakna dalam bekerja dan berfikir, (3) siswa belajar bagaimana belajar itu, (4) informasi baru harus dikaitkan dengan informasi lain sehingga menyatu dengan skemata yang dimiliki siswa agar pemahaman terhadap informasi (materi) kompleks terjadi, (5) orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan, (6) berorientasi pada pemecahan masalah.

Selain bahan ajar yang disiapkan harus bermakna bagi kognitif siswa agar siswa terlibat secara emosional maupun sosial, dalam pembelajaran konstruktivis guru perlu menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif.

Lingkungan pembelajaran matematika yang perlu diupayakan oleh guru dalam pembelajaran secara konstruktivis adalah sebagai berikut:

- (1) Menyediakan pengalaman belajar dengan mengaitkan pengetahuan yang telah siswa sedemikian rupa sehingga belajar melalui proses pembentukan pengetahuan;
- (2) Menyediakan berbagai alternatif pengalaman belajar, tidak semua mengerjakan tugas yang sama, misalnya suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai cara;

- (3) Mengintegrasikan pembelajaran dengan situasi yang realistik dan relevan dengan melibatkan pengalaman konkret, misalnya untuk memahami suatu konsep matematika melalui kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.
- (4) Mengintegrasikan pembelajaran sehingga memungkinkan terjadinya transmisi sosial, yaitu terjadinya interaksi dan kerjasama seseorang dengan orang lain atau lingkungannya, misalnya interaksi dan kerjasama antara siswa, guru, siswa-siswa;
- (5) Memanfaatkan berbagai media termasuk komunikasi lisan dan tertulis sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif;
- (6) Melibatkan siswa secara emosional dan sosial sehingga matematika menjadi menarik dan siswa mau belajar.

## E. PENUTUP

Salah satu upaya yang perlu dilakukan guru dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar adalah mengubah paradigma konvensional ke paradigma baru. Paradigma baru yang dimaksud adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centre*), siswa aktif mengkonstruksi makna dan guru membantu. Di samping itu pembelajaran yang dikembangkan adalah berdasarkan problem kontekstual-realistik. Pendekatan realistik matematika bertolak dari masalah-masalah kontekstual, siswa yang aktif, sedangkan guru sebagai fasilitator, siswa bebas mengeluarkan idenya, siswa sharing ide-idenya, serta siswa bebas mengkomunikasikan ide-idenya satu sama lainnya. Di sini guru berperan membantu membandingkan ide-ide tersebut dan membimbing siswa mengambil keputusan tentang ide terbaik untuk mereka.

Pendekatan pembelajaran realistik matematika mempunyai konsepsi tentang siswa seperti berikut: (1) siswa memiliki seperangkat konsep alternatif tentang ide matematika yang mempengaruhi belajar berikutnya, (2) siswa memperoleh pengetahuan baru dengan

membentuk pengetahuan itu untuk dirinya sendiri, (3) pembentukan pengetahuan merupakan proses perubahan yang menjauhi penambahan, kreasi, modifikasi, penghalusan, penyusunan kembali, dan penolakan, (4) pengetahuan baru yang dibangun oleh siswa untuk dirinya berasal dari seperangkat ragam pengalaman, dan (5) setiap siswa tanpa memandang ras, budaya, dan jenis kelamin mampu memahami dan mengerjakan matematika.

Di samping pendekatan realistik matematika, guru yang profesional juga dapat menggandengkan dengan pendekatan konstruktivis yang berpandangan bahwa siswa harus membangun pengetahuan atau kemampuan hanya bisa dikuasai oleh seseorang apabila orang itu secara aktif mengkonstruksi pengetahuan atau kemampuan itu didalam pikirannya. Pendekatan konstruktivis dapat diterapkan melalui dua model yaitu konstruktivis psikologis dan konstruktivis sosial budaya (konstruktivis sosiokultural).

Salah satu implementasi penting dari pendekatan konstruktivis sosial budaya adalah pembelajaran matematika di sekolah termasuk Sekolah Dasar perlu kelas berbentuk *pembelajaran kooperatif* antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi dalam menyelesaikan tugas-tugas dan dapat saling memunculkan strategi pemecahan masalah yang efektif dalam diri mereka. Dengan model pembelajaran kooperatif ini dapat dicapai tiga tujuan pembelajaran yang penting, yaitu prestasi akademik, penerimaan akan penghargaan dan pengembangan keterampilan *sosial*. Meskipun pembelajaran kooperatif mencakup berbagai tujuan sosial, namun pembelajaran kooperatif dapat juga digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar secara akademik.

Dengan adanya konstruktivis sosial budaya ditekankan kepada siswa tentang pentingnya interaksi sosial dengan orang-orang lain terlebih yang punya pengetahuan lebih baik. Di sini ditekankan kepada siswa tentang pentingnya dialog dan komunikasi verbal.

Kepada guru Sekolah Dasar dianjurkan untuk mengimplementasikan dalam pembelajaran matematika kedua pendekatan pembelajaran tersebut di atas yaitu pendekatan realistik matematik dan konstruktivis, termasuk pendekatan konstruktivis sosio kultural (sosial budaya). Dengan menerapkan kedua pendekatan tersebut guru telah berupaya mengubah paradigma lama (guru menjelaskan – siswa sebagai pendengar yang pasif) ke paradigma baru (siswa yang aktif – guru sebagai fasilitator dan membantu).

## KEPUSTAKAAN

- Beaton, A.E. (1996). *Mathematics Achievement in The Middle School Years*. Boston: TIMMS International Study Center.
- Burril, J. (1997). *Field Test Report; Mathematics in Context Books Test Scores*. WCER Highlights, Vol. 8 No. 3.
- Cobb, Paul. (1997). *Instructional Design and Reform: A Plea for Developmental Research in Context*. Freudenthal Institute Utrecht Belanda.
- De Lange, J. (1997). *Mathematics Insight and Meaning*. Ow & Oc. Utrecht: University Press.
- Gravemeijer, IC. (1994). *Educational Development and Developmental Research in Mathematics Educational*. JRME 25: hal 443 – 471.
- Heuvel-Panhuizen, M.V.D. (1996). *Assesment and Realistic Mathematics Education*. Utrech: Freudenthal Institute.
- Mohammad Asikin. (2001). *Matematika Realistik: Paradigma Baru Pembelajaran Matematika dan Upaya Peningkatan "Mathematical Communications"*. Makalah Seminar. Disajikan dalam Seminar Nasional Matematika di UNY Yogyakarta, 21 April 2001.
- Mohammad Asikin. (2009). *Daspros Pembelajaran Matematika*. <http://ocw.unnes.ac.id>. Diakses 11 Februari 2009
- Mohammad Asikin. (2009). *Paradigma Pendidikan Masa Kini untuk Menyongsong Pendidikan Masa Depan*. Makalah tidak diterbitkan. Surabaya: PPS UNESA.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Streefland, L. (1991). *Fraction in Realistic Mathematics Education A Paradigm of Developmental Research*. Utrech. CD-b Press. Streefland (ed). *Realistics Mathematics Education in Primary School* Utrecht: CD-b Press.
- Slavin, Robert. (1994). *Educational Psychology: Theories and Practice*. Fourth Edition. Massachussets: Allyn and Bacon Publisher.

Soedjadi. (2000). *Kurikulum Matematika Sekolah Masa Depan*. Makalah Seminar. Disajikan dalam Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia, Tgl. 19-22 September 2000 di Jakarta.

Zawojewski, J.S. Robinson, M & Hoover, M. (1999). *Reflections on Developing Mathematics and The Connected Mathematics Project*, *Journal for Mathematics Teaching in the Middle School*. 4: 324-330.

Soedjadi. (2000). *Kurikulum Matematika Sekolah Masa Depan*. Makalah Seminar. Disajikan dalam Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia, Tgl. 19-22 September 2000 di Jakarta.

Zawojewski, J.S. Robinson, M & Hoover, M. (1999). *Reflections on Developing Mathematics and The Connected Mathematics Project*, *Journal for Mathematics Teaching in the Middle School*. 4: 324-330.

