

# BERBAGAI ALTERNATIF MODEL DAN PENDEKATAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Didik Sugeng Pambudi <sup>\*)</sup>

## Abstract

*The poor quality of mathematics learning process is a factor influence the low of mathematics students' achievement, where there are still many teachers using a conventional teaching method at school. This results in students' failure to learn the subject. Therefore, the teachers should apply some models and approach of mathematics learning which hopefully can improve the quality of mathematics education in Indonesia.*

**Keywords** : Mathematics Learning Process, Mathematics Learning Models and Approach

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu dasar yang berperan penting bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Oleh karena itu sejak dini siswa sudah diberi bekal pengetahuan matematika di sekolah, mulai dari jenjang pra sekolah (Taman Kanak Kanak) sampai Sekolah Menengah Atas dan dilanjutkan pada tingkat Perguruan Tinggi. Namun, sampai saat ini masih banyak pihak yang belum puas terhadap hasil pembelajaran matematika di sekolah, baik ditinjau dari proses pembelajarannya maupun dari hasil belajar siswanya. Mengapa demikian ? Sebagian besar hasil penelitian (baca misalnya Schoenfield dan Taylor dalam Yuwono, 2001, Marpaung, 2003 dan Hadi, 2003), melaporkan bahwa kegagalan siswa dalam menguasai matematika di sekolah disebabkan kurang baiknya proses pembelajaran yang dilakukan guru.

Paradigma lama menunjukkan bahwa guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional, yaitu mengandalkan pada “*chalk and talk*” serta buku ajar yang siap disuapkan kepada siswanya. Pada umumnya siswa hanya diminta Datang-Duduk-Dengar-Catat dan Hafal di kelas. Pengajaran yang demikian mengakibatkan siswa hanya belajar secara prosedural dan memahami matematika tanpa melalui penalaran. Sebagai contoh (dari pengalaman penulis melaksanakan PTK), banyak siswa belum memahami konsep perkalian. Mereka dapat menjawab perkalian  $3 \times 2 = 6$ , tetapi tidak mengetahui apa arti konsep perkalian tersebut. Sebagian besar mereka menjawab  $3 \times 2 = 3 + 3$ . Saat dikonfirmasi apakah bukan  $2 + 2 + 2$  ? Mereka menjawab “bukankah sama hasilnya, yaitu 6”. Memang hasilnya sama, karena berlakunya sifat komutatif perkalian, tetapi konsep yang benar adalah  $3 \times 2 = 2 + 2 + 2$ . Penulis memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari “Apakah anda pernah berobat dan diberi resep dokter tertulis  $3 \times 2$  ? Lalu bagaimana cara anda meminum obat itu ? Apakah 3 pil diminum sekaligus pada pagi hari dan 3 pil diminum pada siang hari? Ataukah anda minum masing-masing 2 pil pada pagi hari, siang dan malam hari ?” Tentunya cara kedua yang benar, sehingga anda bisa

---

<sup>\*)</sup> Drs. Didik Sugeng Pambudi, M.S adalah alumni FKIP Matematika UNSRI, sekarang menjadi dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

sembuh, bagaimana jika cara pertama yang anda lakukan, tentu tidak sembuh malahan over dosis. Ini merupakan contoh pentingnya memahami konsep matematika yang dihubungkan dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Selain kelemahan pemahaman konsep, siswa juga kesulitan dalam memecahkan masalah. Soal pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan soal yang tidak dapat dijawab langsung oleh siswa, karena siswa belum tahu cara mengerjakan soal itu. Siswa dituntut berfikir keras untuk menemukan sendiri cara menjawab soal kemudian mencoba cara tersebut dalam menyelesaikannya serta mengecek ulang jawaban yang diperoleh. Hal ini memang memerlukan pemikiran tingkat tinggi serta keuletan dari siswa yang perlu mendapat bimbingan dari guru.

Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran matematika di tanah air masih perlu ditingkatkan. Bagaimana caranya? Salah satu cara adalah guru berusaha mengubah model pembelajaran yang selama ini diterapkan (konvensional) dengan menerapkan berbagai alternatif model yang sesuai dengan paradigma baru pembelajaran. Paradigma baru yang dimaksudkan adalah pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*), di mana guru lebih banyak menjadi fasilitator dan motivator dalam membimbing siswa melakukan kegiatan matematika (*doing mathematics*) seperti menemukan konsep matematika, memecahkan masalah matematika dan mengkomunikasikan hasil temuannya kepada teman sekelas.

## **PEMBAHASAN**

Sehubungan dengan uraian di atas, maka dalam artikel ini berturut-turut akan dibahas secara sekilas mengenai pengertian model pembelajaran matematika serta model-model yang sedang 'trend' saat ini yang diharapkan mampu mengaktualisasikan paradigma baru pembelajaran.

### **1. Model Pembelajaran Matematika**

Pada setiap proses pembelajaran matematika, disadari atau tidak, guru selalu menggunakan pendekatan, metode atau tehnik tertentu. Pada suatu materi, mungkin guru hanya menggunakan satu pendekatan dan satu metode mengajar, tetapi pada materi lain, guru dapat mengkombinasikan beberapa pendekatan dan metode tersebut untuk mencapai tujuan yang dirumuskan.

Pengertian Model Pembelajaran (MP) mengandung makna yang lebih luas dari pendekatan atau metode mengajar. Oleh karena itu di dalam sebuah model biasanya tercakup beberapa pendekatan dan metode yang digunakan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Istilah MP yang dikembangkan oleh Joyce, Weil dan Shower (1992) mempunyai empat hal penting, yaitu : (1) disusun secara logis oleh penciptanya, (2) memuat dasar pemikiran mengenai apa dan bagaimana siswa harus belajar (tujuan pembelajaran), (3) memuat aktivitas apa saja yang perlu dilakukan guru serta (4) menentukan lingkungan belajar yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut.

Model Pembelajaran Matematika (MPM) dikembangkan berdasarkan keempat ciri tersebut dan telah diterapkan di berbagai belahan dunia. Beberapa model pembelajaran matematika yang sedang trend tersebut antara lain adalah : (1) model pemecahan masalah, (2) model pengajuan soal, (3) model pembelajaran berdasarkan masalah, dan (4) model kooperatif.

### **1. Model Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan tahap belajar yang tingkatnya tertinggi dibandingkan dengan belajar fakta, konsep, skill, dan prinsip

(Polya dalam English, Lyn D. and Halfdord, Graeme S., 1995). Pengertian “masalah” dalam konteks ini adalah pertanyaan atau soal yang bukan rutin (*unroutine problems*). Maksudnya adalah soal-soal tersebut tidak dapat langsung dijawab oleh siswa, karena siswa tidak memiliki aturan tertentu untuk menjawabnya. Polya mengatakan bahwa ada empat tahap untuk menjawab masalah tersebut, yaitu (1) pemahaman masalah (merumuskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya), (2) menyusun rencana penyelesaian (menentukan model matematika serta rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan model tersebut), (3) pelaksanaan penyelesaian masalah, (4) check jawaban (memeriksa penyelesaian yang diperoleh). Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan model ini, guru dapat memulai langkah-langkahnya dengan menanamkan fakta, konsep dan prinsip yang diperlukan. Setelah itu, guru memberikan latihan soal-soal rutin untuk melatih skill siswa. Apabila skill siswa sudah terbentuk, maka soal-soal non rutin dapat diberikan, terutama kepada siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata. Guru perlu memberikan satu atau dua contoh soal beserta strategi penyelesaiannya. Kemudian siswa dihadapkan kepada soal yang hampir mirip dengan contoh dan soal yang lebih sulit dari contoh. Terakhir, siswa diberikan evaluasi sejauh mana mereka mampu menyelesaikan soal dengan situasi baru dalam topik yang sama.

Penerapan MPM pemecahan masalah sebenarnya terbilang model yang sudah lama, yaitu sekitar tahun 1980-an, tetapi sampai saat ini masih banyak guru yang belum menggunakannya. Mengapa? Karena guru-guru kita banyak yang sudah merasa puas apabila telah menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Guru sering lupa bahwa siswa di dalam kelasnya terdiri dari siswa yang heterogen (*mixed ability*), sehingga bagi siswa yang unggul (*gifted students*) perlu mendapat materi yang lebih menantang dibandingkan dengan materi *essential* yang ada dalam kurikulum. Oleh karena itu, para guru hendaknya mencoba menerapkan model tersebut untuk melatih intelektual siswa agar mampu memecahkan masalah, baik dalam matematika, maupun mata pelajaran lain.

## 2. Model Pengajuan Soal

MPM dengan pengajuan Soal (*Problem Posing*) merupakan model yang sangat erat kaitannya dengan model pertama. Menurut Kilpatrick dalam English (1995) mengatakan bahwa “*Problem Posing is an important companion to problem solving and lies at the heart of mathematical activity*”. Model ini sama seperti halnya *problem solving* mampu mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran, yaitu dengan memberikan kesempatan berfikir dan berkreasi dalam menjawab soal yang diajukan. Sebagaimana dikatakan oleh Moses, Bjork dan Goldenberg (1990), yaitu “*We learn mathematics particularly well when we are actively engaged in creating not only the solution strategies but the problems that demand them*”. Model ini sangat penting diterapkan oleh guru dalam mengembangkan sikap logis, kritis, kreatif, cermat dan disiplin pada siswa.

Guru dapat melaksanakan model ini dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Guru mengajarkan fakta, konsep dan prinsip yang diperlukan, (2) Guru memberikan soal kepada siswa, misalnya soal cerita sesuai dengan topik yang sedang dibahas, (3) Guru menugaskan kepada semua siswa untuk membuat pertanyaan (soal baru) dari informasi yang ada dalam soal yang diberikan Guru, (4) Guru meminta siswa membentuk kelompok untuk mengumpulkan soal dari tiap anggotanya, kemudian menyelesaikan soal-soal tersebut, (5) Guru mengumpulkan soal-soal dari

semua kelompok dan menyeleksi soal-soal tersebut untuk diselesaikan bersama-sama dengan siswa.

### **3. Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah**

Model pembelajaran berdasarkan masalah (*problem-based instruction*) memiliki ciri menggunakan masalah dunia nyata. Model ini dapat digunakan untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting matematika. Pendekatan pembelajaran ini mengutamakan proses belajar, dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu peserta didik mencapai keterampilan mengarahkan diri. Pembelajaran berdasarkan masalah penggunaannya pada tingkat berpikir yang lebih tinggi, dalam situasi berorientasi pada masalah, termasuk bagaimana siswa belajar (Arends, 1997).

Pada pembelajaran berdasarkan masalah, guru berperan sebagai penyaji masalah, penanya, mengadakan dialog, pemberi fasilitas belajar siswa, menyiapkan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan kemampuan penemuan siswa (*inkuiri*).

Guru dapat menerapkan model pembelajaran berdasarkan masalah melalui lima tahapan. **Tahap pertama:** adalah berikan orientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah, dan mengajukan masalah. **Tahap kedua:** mengorganisasi peserta didik. Pada tahap ini guru membagi siswa ke dalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. **Tahap ketiga:** guru membimbing penyelidikan (*investigasi*) individu maupun kelompok. Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. **Tahap keempat:** mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membimbing siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, LKS, chart serta membantu mereka berbagi tugas dengan temannya. **Tahap kelima:** menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka digunakan.

### **4. Model Pembelajaran Kooperatif**

Ide munculnya model ini bermula dari pemikiran para filosof di abad pertama masehi yang mengemukakan bahwa agar seseorang belajar, ia harus memiliki teman belajar. Teman belajar ini diajak untuk memecahkan suatu masalah. Filsafat ini oleh Slavin (1995) dikembangkan ke dalam Model Pembelajaran Kooperatif (kita singkat MPK), yaitu suatu model yang berorientasi pada belajar bersama dan dalam suatu kelompok kecil (yang heterogen) untuk mendiskusikan suatu masalah secara bersama-sama dengan anggota kelompoknya sehingga masalah yang sulit dapat terpecahkan. Slavin kemudian mengemukakan beberapa bentuk belajar dengan MPK, antara lain : (1) *Student Teams-Achievement Divisions* (STAD), (2) *Team-Assisted Individualization* (TAI), (3) *Cooperatif Integrated Reading and Composition* (CIRC), (4) *Jigsaw*, (5) *Group Investigation*, (6) *Learning Together*, (7) *Complex Instruction*, dan (8) *Structured Dyadic Methods*.

Guru dapat menerapkan MPK dengan cara (1) menginformasikan materi serta tujuan pembelajaran kepada siswa, (2) menempatkan siswa dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen, (3) guru hendaknya memotivasi siswa agar menjadi anggota kelompok yang aktif dalam mempelajari materi yang diajarkan, (4) dalam menyelesaikan tugas, setiap anggota kelompok didorong saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami suatu materi pelajaran, (5) diberikan beberapa pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa (prakonsepsi), (6) mengaitkan prakonsepsi siswa dengan konsep yang akan dikaji, (7) siswa diberi kepercayaan untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dengan membuat hubungan antara ide-ide matematis dan hubungan antara pengetahuan konseptual dan prosedural, serta (8) guru memberikan beberapa soal latihan sebagai bahan untuk mengaplikasikan konsep yang terbentuk. Selain empat model pembelajaran di atas, guru juga perlu menerapkan pendekatan matematika realistik yang belum lama disosialisasikan di tanah air.

### **5. Pendekatan Matematika Realistik**

Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) merupakan pendekatan baru dalam pendidikan matematika di Indonesia yang dikembangkan dari *Realistic Mathematics Education* (RME). RME pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda sejak tahun 1970 oleh Prof. Dr. Hans Freudenthal di Institut Freudenthal. Teori ini mengacu pada asumsi bahwa, matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan situasi sehari-hari. Matematika sebagai aktivitas manusia maksudnya, siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali ide/konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa (Gravemeijer dalam Marpaung, 2003, Soedjadi, 2006, Zulkardi, 2000, 2006). Upaya ini dilakukan melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “realistik”. Prinsip penemuan kembali dapat diinspirasi oleh prosedur-prosedur pemecahan informal dan menggunakan konsep matematisasi.

Dua jenis matematisasi diformulasikan oleh Treffers, 1991 (dalam Marpaung, 2003, Soedjadi, 2006, Zulkardi, 2000, 2006) yaitu matematisasi horisontal dan vertikal. Dalam matematisasi horisontal siswa menggunakan matematika sehingga dapat membantu mereka mengorganisasikan dan menyelesaikan suatu masalah yang ada pada situasi nyata. Contoh matematisasi horisontal adalah pengidentifikasian, perumusan dan pemvisualisasian masalah dalam cara-cara yang berbeda, pentransformasian masalah dunia real ke masalah matematika. Sedangkan pada matematisasi vertikal proses pengorganisasian kembali menggunakan matematika itu sendiri. Contoh matematisasi vertikal adalah perepresentasian hubungan-hubungan dalam rumus, menghaluskan dan penyesuaian model matematika, penggunaan model-model yang berbeda, perumusan model matematika dan penggeneralisasian.

Freudenthal (dalam Marpaung, 2003, Soedjadi, 2006, Zulkardi, 2000, 2006) menambahkan bahwa pembelajaran matematika harus dipandang sebagai suatu proses. Materi matematika yang disajikan kepada siswa harus berupa suatu ‘proses’ bukan sebagai barang ‘jadi’ yang siap “disuapkan” kepada siswa. Hasil-hasil penelitian memperlihatkan bahwa RME telah menunjukkan hasil yang memuaskan dalam proses pembelajaran matematika. Di Belanda implementasi RME telah terbukti berhasil merangsang penalaran dan kegiatan berfikir siswa. Salah satu indikator keberhasilan itu ditunjukkan dengan prestasi siswa terbaik Belanda pada lomba matematika Internasional TIMSSR menduduki peringkat 6 dari 38 negara peserta. Sedangkan siswa Indonesia hanya menduduki peringkat 34. Selain itu

sumber daya manusia Belanda sudah menguasai IPTEKS sejajar dengan negara-negara besar di dunia (Jurnal PMRI, 2004).

Hasil uji coba PMR di berbagai daerah juga menunjukkan hasil yang menggembirakan, yaitu siswa SD mulai menyenangi matematika dan keberanian mengemukakan ide-ide sendiri dalam menyelesaikan masalah mulai tumbuh, serta guru mulai mau mengubah paradigma mengajar menjadi belajar, sebagai motivator dan fasilitator dalam kelas (Hadi, 2003, 2006). Sehingga lama kelamaan PMR dapat dikembangkan di semua SD dan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tanah air.

Untuk menerapkan PMR, guru perlu mempelajari prinsip-prinsip yang ada pada PMR. Gravemeijer (dalam Marpaung, 2003) dan Soedjadi (2006) mengemukakan tiga prinsip kunci PMR, yaitu:

1. *Guided Reinvention/Progressive Mathematizing*

Melalui topik-topik yang disajikan, siswa harus diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama sebagaimana konsep-konsep matematika ditemukan. Hal ini dilakukan dengan cara memasukan sejarah matematika, memberikan “*contextual problem*” yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi, dilanjutkan dengan “*mathematizing*” prosedur solusi yang sama, serta perancangan rute belajar sedemikian rupa, sehingga siswa menemukan sendiri konsep atau hasil.

2. *Didactical Phenomenology*.

Topik-topik matematika disajikan dalam bentuk kontekstual dengan mempertimbangan dua hal, yaitu (1) aspek kecocokan aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan (2) kecocokan dengan proses *re-invention* yang berarti bahwa aturan/cara atau sifat juga model matematika tidak disediakan atau diajarkan guru, tetapi siswa berusaha sendiri menemukan hal tersebut dengan berpusat pada masalah kontekstual tadi. Ini akan menimbulkan “*learning trajectory*” atau lintasan belajar yang akan menuju tujuan yang ditetapkan.

3. *Self-developed Models*.

Prinsip ini menunjukkan adanya “jembatan” yang berupa model. Sewaktu mengerjakan “*contextual problem*” siswa dibimbing mengembangkan model mereka sendiri yang disebut “*model of*” dan masih bersifat “matematika informal”, yang selanjutnya diarahkan guru menuju “*model for*” yang “bermatematika formal”.

Selain prinsip, guru juga perlu memahami apa saja karakteristik dari PMR. Hadi (2003), dan Soedjadi (2006), Zulkardi (2006) mengemukakan ada lima karakteristik dari PMR, yaitu (1) menggunakan konteks, (2) menggunakan model, (3) menggunakan kontribusi siswa, (4) interaktivitas, dan (5) keterkaitan antar topik (*intertwining*).

Menggunakan konteks artinya PMR selalu menggunakan masalah kontekstual yang berasal dari lingkungan siswa yang nyata. Nyata artinya dapat dilihat dan pernah dialami atau dapat dibayangkan oleh siswa. Masalah kontekstual dapat disajikan di awal pembelajaran agar siswa dapat “menemukan” suatu konsep. Masalah kontekstual dapat juga disajikan di tengah pembelajaran untuk “memantapkan” konsep yang telah dibangun siswa, dan masalah kontekstual dapat diberikan di akhir pembelajaran untuk “mengaplikasikan” apa yang sudah dibangun siswa.

Menggunakan model artinya siswa diberi kesempatan menggunakan model yang dibuatnya sendiri menggunakan benda-benda konkrit, gambar atau skema yang berguna sebagai jembatan dari konkrit ke abstrak atau dari abstrak ke abstrak yang

lain. Model yang mirip dengan masalah nyatanya disebut “model of”, sedangkan model yang mengarah ke pemikiran abstrak atau formal disebut “model for”.

Menggunakan kontribusi siswa artinya dalam proses pembelajaran guru perlu memfasilitasi siswa untuk mengemukakan ide, gagasan, atau bermacam cara menyelesaikan masalah kontekstual yang disajikan.

Interaktivitas artinya dalam pembelajaran guru perlu menjadi fasilitator untuk menciptakan adanya interaksi yang multi arah antara guru-siswa-sarana-siswa-guru sehingga keaktifan siswa dalam berfikir, berdiskusi, negosiasi, komunikasi/presentasi dan sikap menghargai pendapat temannya dapat ditanamkan dengan baik.

Keterkaitan antar topik (intertwining) berarti dalam proses pembelajaran perlu memperhatikan keterkaitan antara topik yang satu dengan topik lainnya atau konsep matematika dengan mata pelajaran lain.

## PENUTUP

Beraneka ragam model dan pendekatan pembelajaran matematika yang telah dipaparkan pada pembahasan jelas sekali menunjukkan bahwa perlunya guru memberi kesempatan yang luas kepada para siswa untuk aktif dan kreatif dalam belajar matematika. Pembelajaran yang terpusat pada guru (*teacher centered*) hendaknya diubah menjadi terpusat kepada siswa (*student centered*). Oleh karena itu, para guru matematika disarankan mulai mempelajari model-model dan pendekatan pembelajaran di atas serta menerapkannya dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Diharapkan siswa akan menyenangi matematika dan hasil belajarnya dapat pula ditingkatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York; McGraw-Hill.
- English, Lyn D. and Halfdord, Graeme S. 1995. *Mathematics Education Models and Processes*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hove, UK.
- Hadi, Sutarto. 2003. *Pendidikan Matematika Realistik: Menjadikan Pelajaran Matematika Lebih Bermakna Bagi Siswa*. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 27-28 Maret 2003.
- Joyce, B. Weil, M. & Shower, B. 1992. *Models of Teaching (4<sup>th</sup> edition)*. Englewood Cliff, N.J. : Prentice-Hall.
- Marpaung, Yansen S. 2003. *Perubahan Paradigma Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 27-28 Maret 2003.
- Moses, B., Bjork, E., & Goldenberg, E.P. (1990). *Beyond Problem Solving : Problem Posing*. Reston, V.A : NTCM. USA.
- Slavin, Robert E. 1995. *Cooperative Learning: theory, research, and practice*. A Simon & Schuster Co. USA.
- Soedjadi. 2006. *PMRI*. Materi Pelatihan PMRI Lokal di LPMP Surabaya, 15-17 Juni 2006.
- Yuwono, Ipung. 2001. *RME dan Hasil Studi Awal Implementasi di SLTP*. Seminar Nasional RME di Jurusan Matematika FMIPA UNESA.
- Zulkardi. 2006. *DO-PMRI*. Materi Pelatihan PMRI Lokal di LPMP Surabaya, 15-17 Juni 2006.