

**PENGEMBANGAN  
KOMPETENSI GURU MATEMATIKA  
MELALUI MODEL-MODEL PEMBELAJARAN, LESSON  
STUDYDAN PTK MELALUI PENINGKATAN PERAN  
MGMP**

**Disampaikan pada  
Seminar/Workshop MGMP Matematika Kota Yogyakarta,  
pada :**

**Hari/Tanggal : Kamis, 5 Juni 2008  
Pukul : 13.00 sd selesai  
Tempat : SMA NEGERI 2 Yogyakarta**

**Oleh:**

**Dr. Marsigit**

**Jurusan Pendidikan Matematika  
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

# **PENGEMBANGAN KOMPETENSI GURU MATEMATIKA MELALUI MODEL-MODEL PEMBELAJARAN, LESSON STUDY DAN PTK MELALUI PENINGKATAN PERAN MGMP**

Oleh: Dr. Marsigit,  
Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

## **I. PENDAHULUAN**

Dewasa ini pengembangan profesi guru sudah menjadi tuntutan yang tidak bisa ditawar lagi. Baik secara legal formal maupun secara normatif pengembangan profesi guru sudah mencapai tahap sistemik. Kajian empiris dan kebijakan menunjukkan bahwa MGMP sebagai organisasi yang menghimpun guru-guru sebidang studi, mempunyai kedudukan dan fungsi yang sangat strategis. Jika kita melakukan perbandingan dengan apa yang dilakukan organisasi sejenis di luar negeri, maka pengembangan atau kiprah guru yang dapat dilakukan di dalam MGMP ternyata lebih dari yang seperti kita bayangkan dewasa ini. Di dalam MGMP para guru dapat melakukan tukar-menukar ide atau teori kependidikan, mengembangkan model-model pendidikan, melakukan model pembelajaran pendidikan dan melakukan aspek-aspek pengembangan profesi lainnya.

Dewasa ini kompetensi guru sering dikaitkan dengan kegiatannya sebagai profesi. Profesi mempunyai pengertian seseorang yang menekuni pekerjaan berdasarkan keahlian, kemampuan, teknik, dan prosedur berlandaskan intelektualitas (Volmer & Mills, 1966, Cully, 1969) di Depdiknas. Profesi sebagai spesialisasi dari jabatan intelektual yang diperoleh melalui studi dan training, bertujuan menciptakan ketrampilan, pekerjaan yang bernilai tinggi, sehingga ketrampilan dan pekerjaan itu diminati, disenangi oleh orang lain, dan dia dapat melakukan pekerjaan itu dengan mendapat imbalan berupa bayaran, upah, dan gaji (Sagala, 2000). Di dalam kelas guru berperan sebagai komunikator dan guru sebagai fasilitator memiliki peran memfasilitasi siswa untuk belajar secara maksimal dengan menggunakan berbagai strategi/metode, media, dan sumber belajar. Dalam proses pembelajaran siswa sebagai titik sentral belajar, siswa yang lebih aktif, mencari dan memecahkan permasalahan belajar, dan guru membantu kesulitan siswa yang mendapat hambatan, kesulitan dalam memahami, dan memecahkan permasalahan. Kompetensi profesi guru meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Kompetensi pedagogik guru meliputi menguasai karakteristik peserta didik dan aspek fisik, moral, spiritual, sosial, kultural, emosional, dan intelektual; menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik; mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu; menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik; memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran; memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki; berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik; menyelenggarakan penilaian dan evaluasi, proses dan hasil belajar; memanfaatkan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran; dan melakukan tindakan reflektif untuk kepentingan kualitas pembelajaran.

Adapun kompetensi kepribadian guru meliputi: bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial, dan kebudayaan nasional Indonesia; menampilkan diri sebagai pribadi yang jujur, berakhlak mulia, dan teladan bagi peserta didik dan masyarakat; menampilkan diri sebagai pribadi yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa; menunjukkan etos kerja, tanggung

jawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru, dan rasa percaya diri; dan menjunjung tinggi profesi guru. Sedangkan kompetensi sosial meliputi aspek: bersikap inklusif, bertindak obyektif, serta tidak diskriminatif, karena pertimbangan jenis kelamin, agama, ras, kondisi fisik, latar belakang keluarga, dan status ekonomi; berkomunikasi secara efektif empati, dan satu dengan sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua, dan masyarakat; beradaptasi ditempat tugas di seluruh wilayah Indonesia yang memiliki keragaman sosial budaya; berkomunikasi dengan komunitas profesi sendiri, dan profesi lain secara lisan dan tulisan atau bentuk lain. Sedangkan kompetensi profesional meliputi: menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan, yang mendukung mata pelajaran yang diampu; menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu; mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif; mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan melakukan tindakan reflektif, termasuk di dalamnya melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) untuk peningkatan keprofesionalan (termasuk guru mata pelajaran).

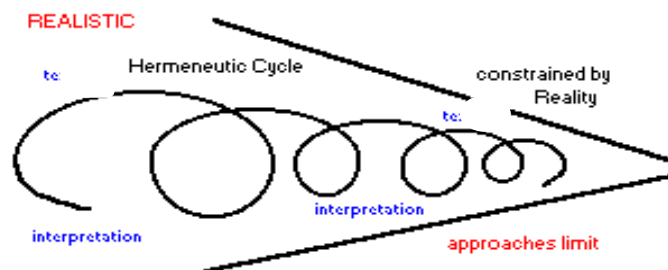
Secara legal formal profesi guru dewasa ini dikembangkan dengan pemberian Sertifikasi Bagi Guru Dalam Jabatan (Permendiknas No 18 Tahun 2007) dengan ketentuan-ketentuan: sertifikasi guru dalam jabatan adalah proses pemberian sertifikat pendidik dalam jabatan; sertifikasi dapat diikuti oleh guru dalam jabatan yang telah memiliki kualifikasi akademik sarjana (S1) atau D-IV; sertifikasi bagi guru dalam jabatan diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang menyelenggarakan program pengadaan tenaga kependidikan yang terakreditasi dan ditetapkan oleh Menteri Pendidikan Nasional; sertifikasi guru dalam jabatan dilaksanakan melalui uji kompetensi untuk memperoleh sertifikat pendidik; uji kompetensi dilakukan dalam bentuk penilaian portofolio; penilaian portofolio merupakan pengakuan atas pengalaman profesional guru dalam bentuk penilaian, terhadap kumpulan dokumen yang dideskripsikan yang meliputi: kualifikasi akademik; pendidikan dan pelatihan; pengalaman mengajar; perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran; penilaian dari atasan dan pengawas; prestasi akademik; karya pengembangan profesi; keikutsertaan dalam forum ilmiah; pengalaman organisasi dibidang kependidikan dan sosial; dan penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas maka pengembangan profesionalisme guru diarahkan untuk penguatan kompetensi guru berdasarkan standar kompetensi guru, (pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional). Cara pengembangan profesi dapat dilakukan melalui (antara lain): forum MGMP; seminar/workshop; penerbitan majalah ilmiah; lesson study; pelatihan; studi lanjut. Keempat kompetensi tersebut (pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional) perlu dilakukan secara terus-menerus atau berkelanjutan agar profesionalisme guru terus meningkat.

## **II. GURU SEBAGAI PENGEMBANG MODEL PEMBELAJARAN**

Pengembangan model pembelajaran merupakan pengembangan untuk mendapatkan pengetahuan tentang model-model pembelajaran, dilakukan dengan prosedur tertentu yang bersifat sistematis dan didukung oleh suatu metodologi yang merupakan suatu pengkajian dari aturan-aturan dalam metodenya. Sebagai seorang guru atau calon guru matematika yang inovatif dituntut untuk selalu melakukan pembahasan mengenai bagaimana kita mendapatkan pengetahuan tentang pembelajaran matematika yang sesuai dengan trend terkini. Pengetahuan kita tentang aspek pembelajaran matematika dikehendaki sebagai pengetahuan yang bersifat ilmiah yaitu suatu pemahaman tentang cara bekerjanya pikiran individu siswa dalam mempelajari matematika, bagaimana memperoleh pemahaman tentang aspek pembelajaran secara arsitektural serta bagaimana seorang guru memahami adanya analogi-analogi di antara pengetahuan siswa, pengetahuan guru dan pengetahuan praktisi tentang pembelajaran matematika. Usaha tersebut dapat dicapai jika dikembangkan suatu metode ilmiah yang

memenuhi sifat koherensi dan sifat korespondensi. Penjelasan mengenai fenomena yang terjadi dalam proses belajar matematika sebagai suatu deskripsi kebenaran, memerlukan langkah-langkah empiris yang bersifat rasional untuk memperoleh teori tentang kebenaran dan idealitas praktek pembelajaran matematika. Pengetahuan demikian pada akhirnya baik secara ontologis maupun secara legal formal dapat meningkatkan profesionalisme guru dalam bidang pendidikan matematika

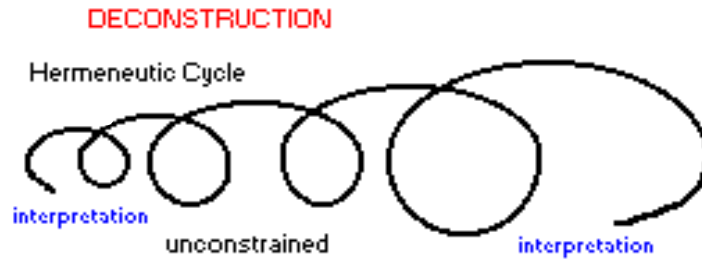
Keadaan dan usaha mengungkap fenomena pembelajaran matematika dapat digambarkan dengan lingkaran hermenitik dalam mana seorang guru atau seorang pengembang model pembelajaran berusaha mengungkap aspek pembelajaran matematika sebagai suatu gejala atau fenomena baik berupa fakta-fakta yang dapat diamati secara langsung maupun berupa potensi-potensi yang memerlukan perlakuan bagi pengembangannya. Lingkaran hermenitik di dalam model pembelajaran pendidikan matematika memberikan kesadaran penuh kepada pengembang model pembelajaran bahwa pembelajaran matematika beserta komponennya tidak bersifat steril, melainkan bersifat terkait atau terhubung dengan berbagai aspek dan konteks pembelajaran baik diwaktu yang telah lampau maupun di waktu sekarang yaitu waktu bagi berlangsungnya pembelajaran. Kesadaran hermenitik mempersiapkan guru sebagai pengembang model pembelajaran untuk menggunakan temuan-temuan pada saat sekarang untuk dapat digunakan untuk perbaikan atau saran bagi pengembangan pembelajaran di waktu berikutnya. Pada garis besarnya terdapat dua macam hermenitik dalam model pembelajaran pendidikan matematika. Jika pengembang model pembelajaran mengarahkan perhatiannya kepada hal-hal spesifik dan berusaha mengungkap fenomena atau gejala pembelajaran matematika sebagai dunia real yang dapat ditentukan dengan teori-teori atau metode-metode tertentu; kemudian pengembangan model pembelajaran bersifat realistik.



**Model Pembelajaran Realistik (Ross, 2004)**

Pada model pembelajaran dengan hermenitik realistik guru atau pengembang model pembelajaran menfokuskan kepada aspek-aspek tertentu dari pembelajaran matematika dengan keyakinan usahanya akan dapat mengungkap atau menjelaskan dunia yang sedang dihadapi yaitu dunia pembelajaran matematika.

Keadaan dan usaha mengungkap fenomena pembelajaran matematika disertai dengan kesadaran bahwa pembelajaran matematika sebagai suatu dunia menyimpan banyak misteri. Manusia atau guru bersifat terbatas untuk mengetahuinya, namun guru perlu berupaya agar memperoleh gambaran tentang dunia pembelajaran matematika dengan serta merta melakukan dekonstruksi dunia yang dihadapi yaitu dunia pendidikan matematika. Hermenitik pengembangan model pembelajaran bersifat dekonstruktif. Gambaran hermenitik dekonstruktif tampak seperti diagram berikut:



**Model Pembelajaran Dekonstruksi (Ross, 2004)**

Ruang lingkup model pembelajaran pendidikan matematika dapat berasal dari adanya dorongan oleh pengembang model pembelajaran untuk melakukan pembaharuan pendidikan matematika; di mana disadari bahwa inovasi pendidikan matematika dapat bersumber kepada faktor-faktor konseptual, nilai, pragmatis, empirik maupun politis. Dengan menempatkan komponen pembelajaran matematika, dalam konteks model pembelajaran pendidikan matematika, maka Grouws, D.A (1992) menggambarkan berbagai variasi hubungan antar komponen pada level sederhana maupun pada level kompleks. Lingkup dan macam model pembelajaran pendidikan matematika dapat terjadi pada diagram seperti tampak sebagai berikut:

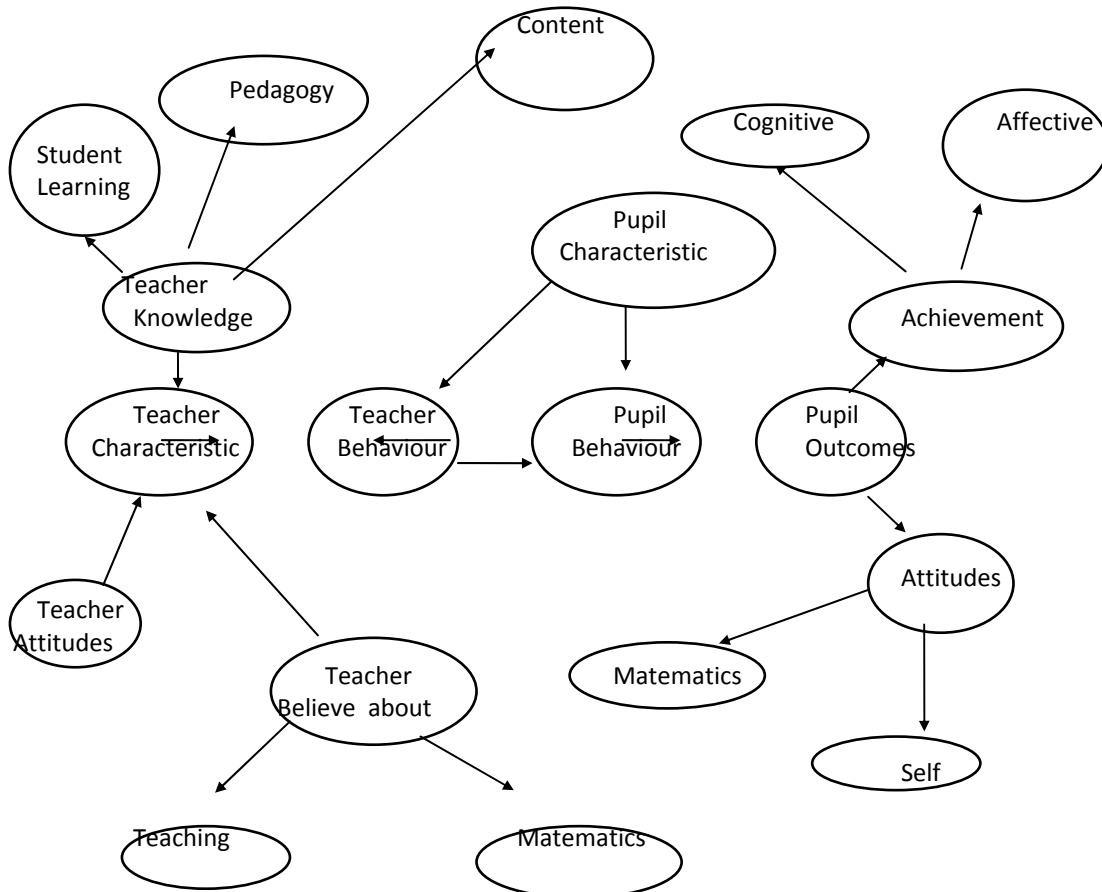
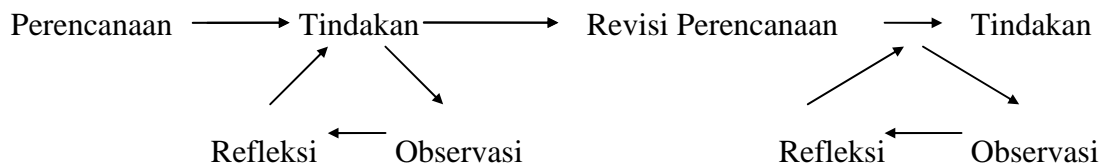


Diagram di atas menunjukkan bahwa lingkup pengembangan model pembelajaran tergantung dari si pengembang model pembelajaran sendiri yang menentukan. Dalam level sederhana maka guru dapat meneliti hubungan antara kharakteristik siswa dengan pencapaian

hasil belajar; atau hubungan antara sikap guru dengan kreativitas siswa. Pada level yang lebih tinggi dapat diteliti misalnya sumbangan pengetahuan guru terhadap keberhasilan belajar siswa. Sedangkan pada level yang paling tinggi pengembangan model pembelajaran ditentukan oleh banyaknya aspek dan hubungan yang akan dikembangkan.

Ditinjau dari praktek pembelajaran matematika maka paling tidak terdapat dua faktor utama yaitu praktek pembelajaran itu sendiri dan faktor nilai atau value. Jika kita ingin memperbaiki pembelajaran matematika dalam bidang konten atau materi pembelajaran maka pengembang model pembelajaran dapat melakukan pengamatan terhadap sibelajar ketika mempelajari matematika. Jika pengembang model pembelajaran ingin memperbaiki atau ingin memperoleh metode pembelajaran matematika yang inovatif maka kita perlu memperhatikan konteks belajar matematika, metode yang digunakan guru serta pengelolaan pembelajaran matematika. Adapun jika kita ingin memahami tentang mengapa subyek didik belajar matematika dengan cara demikian, dan mengapa metode pembelajaran dilakukan dengan demikian pula, dan apa makna yang terkandung di balik pembelajaran matematika maka mungkin kita sedang berhadapan dengan masalah nilai atau value dari seorang guru matematika dan siswanya, sekolah dan bahkan kurikulumnya.

Penelitian tindakan kelas (PTK) dapat digunakan oleh guru untuk mengembangkan dan menyempurnakan model-model pembelajaran dengan cara memperoleh masukan langsung dari persoalan yang muncul dalam kelas pembelajaran matematika. PTK lebih bermanfaat untuk meningkatkan profesi guru dan waktu pelaksanaannya relatif cepat dibanding dengan model pembelajaran konvensional; dan memanfaatkan teknologi informasi untuk mengembangkan diri. Model pembelajaran kelas bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Model pembelajaran kelas dapat dilakukan menggunakan studi kasus atau lebih memfokuskan dan merefleksikan situasi pembelajaran oleh guru yang sudah berpengalaman. Dalam model pembelajaran ini, guru sebagai seorang pengembang model pembelajaran, terlibat dalam aktivitas kelas dalam refleksi gaya mengajarnya. Namun, secara rinci terdapat beberapa penekanan yang berbeda dalam tujuan penelitian kelas yang berbeda. Seorang guru pengembang model pembelajaran dapat melakukan model pembelajaran kelas untuk menganalisis dan meningkatkan aspek gaya mengajarnya. Guru lain dapat melakukannya untuk mempelajari ketrampilan mengajar tertentu untuk siswa dengan kemampuan tertentu. Guru yang lainnya lagi dapat menyelidiki aspek pengembangan model-model pembelajaran yang lainnya. Terdapat pandangan bahwa guru yang bersifat terbuka cenderung lebih mudah menerima pembaharuan; guru yang bersifat terbuka lebih mudah menerima saran/kritik; guru yang bersifat terbuka lebih mudah melakukan pengembangan model pembelajaran; guru yang bersifat terbuka lebih mampu merefleksikan gaya mengajarnya; guru yang bersifat terbuka lebih toleran terhadap siswa dan koleganya; pengembangan model pembelajaran melatih guru bersifat terbuka. Dengan demikian apa yang diharapkan oleh Kemmis dan McTaggart dalam Hopkins, (1993) akan bisa terwujud yaitu bagaimana guru melaksanakan PTK seperti skema berikut:



Di dalam penelitian tindakan kelas guru dapat melakukan identifikasi masalah; klarifikasi masalah; identifikasi konteks; penjelasan fakta; menetapkan langkah-langkah; dan mengembangkan langkah-langkah. Penelitian kelas tidak harus dimulai dengan merumuskan

masalah. Yang diperlukan adalah sikap guru pengembang model pembelajaran yang merasa perlu mengadakan perbaikan. Guru dapat mengfokuskan pada pertanyaan-pertanyaan : Apa yang terjadi sekarang di dalam pembelajaran matematika? Pada aspek mana pada pembelajaran matematika saya merasa terdapat masalah ? Apa yang dapat saya lakukan terhadapnya permasalahan tersebut ? Secara lebih khusus, di dalam pengembangan model pembelajaran pendidikan kelas dapat dimulai dari pernyataan-pernyataan berikut : saya ingin memperbaiki tentang ....; beberapa rekan guru menyoroti tentang ...; apa yang dapat saya lakukan untuk merubah situasi ?; saya merasa terganngu oleh ...; saya mempunyai gagasan untuk mencobanya di kelas; bagaimana ketrampilan ini ... diterapkan di.... kepada ...?; dst. Adapun terhadap subyek belajar matematika, fokus dapat diarahkan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan : apa yang telah dan sedang dikerjakan siswa ? apa yang telah mereka palajari ? seberapa manfaatkah yang telah mereka pelajari ? apa yang telah saya lakukan untuk mereka ? apa yang telah saya pelajari dan saya persiapkan untuk mereka ? apa yang akan saya lakukan sekarang ?

### **III. HAKEKAT MATEMATIKA SEKOLAH DAN IMPLIKASINYA BAGI PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Pandangan tentang hakekat dan karakteristik matematika sekolah akan memberikan karakteristik mata pelajaran matematika secara keseluruhan. Ditengarai bahwa banyaknya siswa yang belum menyukai pelajaran matematika salah satu sebabnya adalah jenis matematika yang dipelajari. Karakteristik matematika ada bermacam-macam tergantung dari jenis matematika apakah matematika murni, matematika terapan atau matematika sekolah. Matematika murni sering didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang disusun secara deduksi yang terdiri dari definisi, aksioma dan teorema dalam mana di dalamnya tidak boleh ada saling kontradiksi. Sedangkan matematika terapan adalah bagaimana menerapkan matematika di dalam kehidupan sehari-hari secara seluas-luasnya. Kiranya dapat dimaklumi bersama bahwa pandangan tentang matematika murni yang bersifat aksiomatis beserta matematika terapan belum cukup operasional jika digunakan oleh guru untuk berinteraksi dengan siswa. Oleh karena itu Ebbutt dan Straker (1995: 10-63) mendefinisikan *matematika sekolah* yang selanjutnya disebut sebagai matematika, sebagai berikut.

**Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan**, yang berimplikasi dari pandangan ini terhadap pengembangan model pembelajaran matematika adalah guru perlu: (1) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan penyelidikan pola-pola untuk menentukan hubungan, (2) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan berbagai cara, (3) mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, perbandingan, pengelompokan, dsb, (4) mendorong siswa menarik kesimpulan umum, (5) membantu siswa memahami dan menemukan hubungan antara pengertian satu dengan yang lainnya. **Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan**, yang berimplikasi dari pandangan ini terhadap model pembelajaran dan pembelajaran matematika adalah guru perlu : (1) mendorong inisiatif siswa dan memberikan kesempatan berpikir berbeda, (2) mendorong rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah dan kemampuan memperkirakan, (3) menghargai penemuan yang diluar perkiraan sebagai hal bermanfaat daripada menganggapnya sebagai kesalahan, (4) mendorong siswa menemukan struktur dan desain matematika, (5) mendorong siswa menghargai penemuan siswa yang lainnya, (6) mendorong siswa berfikir refleksif, dan (7) tidak menyarankan hanya menggunakan satu metode saja.

**Matematika sebagai kegiatan pemecahan masalah (*problem solving*)**, yang berimplikasi terhadap pengembangan model pembelajaran matematika adalah guru perlu: (1) menyediakan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika, (2) membantu siswa memecahkan persoalan matematika menggunakan caranya sendiri, (3) membantu siswa mengetahui informasi yang diperlukan untuk memecahkan persoalan matematika, (4) mendorong siswa untuk berpikir logis, konsisten, sistematis dan mengembangkan sistem dokumentasi/catatan, (5) mengembangkan kemampuan dan ketrampilan untuk memecahkan persoalan, (6) membantu siswa mengetahui bagaimana dan kapan menggunakan berbagai alat peraga/media pendidikan matematika seperti : jangka, penggaris, kalkulator, dsb. **Matematika sebagai alat berkomunikasi**, yang berimplikasi terhadap pengembangan model pembelajaran matematika adalah guru perlu: (1) mendorong siswa mengenal sifat-sifat matematika, (2) mendorong siswa membuat contoh sifat matematika, (3) mendorong siswa menjelaskan sifat matematika, (4) mendorong siswa memberikan alasan perlunya pengembangan matematika, (5) mendorong siswa membicarakan persoalan matematika, (6) mendorong siswa membaca dan menulis matematika, (7) menghargai bahasa ibu siswa dalam membicarakan matematika.

Menurut Ebbutt dan Straker (1995) untuk semua jenjang pendidikan baik SD, SMP maupun SMA, kajian materi pembelajaran matematika meliputi : **Fakta (facts)**, meliputi: informasi, nama, istilah dan konvensi tentang lambang-lambang; **Pengertian (concepts)**, meliputi: struktur pengertian, peranan struktur pengertian, berbagai macam pola, urutan, model matematika, operasi dan algoritma; **Keterampilan penalaran**, meliputi: memahami pengertian, berfikir logis, memahami contoh negatif, berpikir deduksi, berpikir induksi, berpikir sistematis dan konsisten, menarik kesimpulan, menentukan metode dan membuat alasan, dan menentukan strategi; **Keterampilan algoritmik**, meliputi: keterampilan untuk memahami dan mengikuti langkah yang dibuat orang lain, merancang dan membuat langkah, menggunakan langkah, mendefinisikan dan menjelaskan langkah sehingga dapat dipahami orang lain, membandingkan dan memilih langkah yang efektif dan efisien, serta memperbaiki langkah; **Keterampilan menyelesaikan masalah matematika (*problem solving*)** meliputi: memahami pokok persoalan, mendiskusikan alternatif pemecahannya, memecah persoalan utama menjadi bagian-bagian kecil, menyederhanakan persoalan, menggunakan pengalaman masa lampau dan menggunakan intuisi untuk menemukan alternatif pemecahannya, mencoba berbagai cara, bekerja secara sistematis, mencatat apa yang terjadi, mengecek hasilnya dengan mengulang kembali langkah-langkahnya, dan mencoba memahami dan menyelesaikan persoalan yang lain; serta **Keterampilan melakukan penyelidikan (*investigation*)**, meliputi: mengajukan pertanyaan dan mencari bagaimana cara memperoleh jawabannya, membuat dan menguji hipotesis, mencari dan menentukan informasi yang cocok dan memberi penjelasan mengapa suatu informasi diperlukan, mengumpulkan, mengelompokkan, menyusun, mengurutkan dan membandingkan serta mengolah informasi secara sistematis, mencoba metode alternatif, mengenali pola dan hubungan, dan menyimpulkan matematika.

Sementara itu Shigeo Katagiri (2004) menguraikan bahwa **penalaran matematika** di sekolah dapat meliputi tiga aspek utama yaitu penalaran yang berkaitan dengan sikap (*attitude*), penalaran yang berkaitan dengan metode (*method*), dan penalaran yang berkaitan dengan isi matematika (*content*). Daftar berikut adalah macam penalaran matematika yang diuraikan oleh Shigeo Katagiri:

#### *I. Mathematical Thinking related to Attitudes*

*1. Attempting to grasp one's own problems or objectives or substance clearly, by oneself*



- a. *Attempting to have questions*
  - b. *Attempting to maintain a problem consciousness*
  - c. *Attempting to discover mathematical problems in phenomena*
2. *Attempting to take logical actions*
    - a. *Attempting to take actions that match the objectives*
    - b. *Attempting to establish a perspective*
    - a. *Attempting to think based on the data that can be used, previously learned items, and assumptions*
  3. *Attempting to express matters clearly and succinctly*
    1. *Attempting to record and communicate problems and results clearly and succinctly*
    2. *Attempting to sort and organize objects when expressing them*
    3. *Attempting to seek better things*
    4. *Attempting to raise thinking from the concrete level to the abstract level*
    5. *Attempting to evaluate thinking both objectively and subjectively, and to refine thinking*
    6. *Attempting to economize thought and effort*
- II. Mathematical Thinking Related to Mathematical Methods*
1. *Inductive thinking*
  2. *Analogical thinking*
  3. *Deductive thinking*
  4. *Integrative thinking (including expansive thinking)*
  5. *Developmental thinking*
  6. *Abstract thinking (thinking that abstracts, concretizes, idealizes, and thinking that clarifies conditions)*
  7. *Thinking that simplifies*
  8. *Thinking that generalizes*
  8. *Thinking that specializes*
  9. *Thinking that symbolize*
  10. *Thinking that express with numbers, quantifies, and figures*
- III. Mathematical Thinking Related to Mathematical Contents*
1. *Clarifying sets of objects for consideration and objects excluded from sets, and clarifying conditions for inclusion (Idea of sets)*
  2. *Focusing on constituent elements (units) and their sizes and relationships (Idea of units)*
  3. *Attempting to think based on the fundamental principles of expressions (Idea of expression)*
  4. *Clarifying and extending the meaning of things and operations, and attempting to think based on this (Idea of operation)*
  5. *Attempting to formalize operation methods (Idea of algorithm)*
  6. *Attempting to grasp the big picture of objects and operations, and using the result of this understanding (Idea of approximation)*
  7. *Focusing on basic rules and properties (Idea of fundamental properties)*
  8. *Attempting to focus on what is determined by one's decisions, finding rules of relationships between variables, and to use the same (Functional Thinking)*
  9. *Attempting to express propositions and relationships as formulas, and to read their meaning (Idea of formulas)*

Ebbutt dan Straker (1995: 60-75), memberikan pandangannya bahwa agar potensi siswa dapat berkembang dan mempelajari matematika secara optimal, asumsi tentang karakteristik subjek didik dan implikasi terhadap pembelajaran matematika diberikan sebagai berikut: **Murid**

akan mempelajari matematika jika mereka mempunyai motivasi, dengan implikasi bagi pengembangan model pembelajaran bahwa guru perlu : menyediakan kegiatan yang menyenangkan, memperhatikan keinginan siswa, membangun pengertian melalui apa yang diketahui oleh siswa, menciptakan suasana kelas yang mendukung kegiatan belajar, memberikan kegiatan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, memberikan kegiatan yang menantang, memberikan kegiatan yang memberikan harapan keberhasilan, menghargai setiap pencapaian siswa. **Murid mempelajari matematika dengan caranya sendiri**, yang mengandung makna bahwa: siswa belajar dengan cara yang unik dan kemungkinan berbeda dengan teman yang lain, tiap siswa memerlukan pengalaman tersendiri yang terhubung dengan pengalamannya di waktu lampau, tiap siswa mempunyai latar belakang sosial-ekonomi-budaya yang berbeda, dengan implikasi terhadap pembelajaran matematika adalah bahwa guru perlu:mengetahui kelebihan dan kekurangan para siswanya, merencanakan pengembangan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, membangun pengetahuan dan ketrampilan siswa baik yang dia peroleh di sekolah maupun di rumah, dan menggunakan catatan kemajuan siswa (assessment)

**Murid mempelajari matematika baik secara mandiri maupun melalui kerja sama dengan temannya**, yang berimplikasi bahwa dalam mengembangkan model pembelajaran guru perlu: memberikan kesempatan belajar dalam kelompok untuk melatih kerjasama, memberikan kesempatan belajar secara klasikal untuk memberi kesempatan saling bertukar gagasan, memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan pengembangannya secara mandiri, melibatkan siswa dalam pengambilan keputusan tentang pengembangan yang akan dilakukannya, dan mengajarkan bagaimana cara mempelajari matematika. **Murid memerlukan konteks dan situasi yang berbeda-beda dalam mempelajari matematika**, yang berimplikasi bahwa guru perlu: menyediakan dan menggunakan berbagai alat peraga, memberi kesempatan belajar matematika di berbagai tempat dan keadaan, memberikan kesempatan menggunakan matematika untuk berbagai keperluan, mengembangkan sikap menggunakan matematika sebagai alat untuk memecahkan problematika baik di sekolah maupun di rumah, menghargai sumbangan tradisi, budaya dan seni dalam pengembangan matematika, dan membantu siswa menilai sendiri pengembangan matematikanya.

Interaksi sosial diantara para siswa dan guru akan dapat memberikan kegiatan kritisasi untuk pembetulan konsep-konsep, sehingga siswa akan memperoleh perbaikan konsep. Dengan demikian diharapkan pengetahuan subyektif matematikanya telah sama dengan pengetahuan obyektifnya. Hubungan antara pengetahuan objektif dan pengetahuan subyektif dari matematika, maka **model pembelajaran rekonstruksi** dapat ditunjukkan melalui diagram yang diadaptasi dari Ernest.P (1991) sebagai berikut:



Diagram di atas menunjukkan hubungan antara “objective knowledge of mathematics” dan “subjective knowledge of mathematics” . Melalui “social negotiation processes” maka rekonstruksi model pembelajaran matematika dapat dilakukan. Diagram di atas menunjukkan bahwa pengetahuan baru tentang matematika “new knowledge” dapat berada pada lingkup sosial atau berada pada lingkup individu. Pengetahuan baru matematika pada lingkup sosial, dengan demikian bersifat obyektif dan pengetahuan baru pada lingkup individu akan bersifat subyektif. Dengan demikian, interaksi sosial dalam pembelajaran matematika menjadi sangat penting untuk mendekatkan pengetahuan subyektif matematika menuju pengetahuan obyektifnya. Hal demikian akan dengan mudah dipahami dan diimplementasikan jikalau guru yang bersangkutan juga memahami asumsi-asumsi yang disebut terdahulu.

#### **IV. MENGEMBANGKAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI LESSON STUDY : Suatu Usaha Melakukan Benchmarking Berwawasan Internasional**

Berdasarkan atas penekanan terhadap aspek-aspek tertentu maka dengan mengadaptasi dari Joyce dan Weill (1986), dapat dikembangkan beberapa model pembelajaran sebagai konteks dilakukannya pengembangan model pembelajaran pendidikan matematika, misalnya: *Model Pencapaian Konsep; Model Latihan Model pembelajaran; Model Sinetik; Model Pertemuan Kelas; Model Investigasi Kelompok; Model Model pembelajaran Jurisprudensi; Model Latihan Laboratorium; Model Model pembelajaran Sosial; Model Kontrol Diri; dan Model Simulasi*. Dalam berbagai model yang dikembangkan maka sesungguhnya seorang guru akan selalu berada diantara dua kutub paradigma pembelajaran matematika yaitu antara pengembangan teacher-centered dan student-centered. Secara umum telah dimaklumi bahwa pendidikan matematika ke depan akan lebih bersifat *student-centered* dimana siswa merupakan pusat pembelajaran, siswa lebih bersifat aktif, berinisiatif dan ikut bertanggungjawab terhadap proses pembelajaran. Siswa diharapkan juga lebih bersifat otonom. Dengan demikian peran guru berlaku sebagai fasilitator dan dinamisator pembelajaran matematika.

Jika di dalam pembelajarannya guru lebih menekankan kepada penguasaan konsep matematika, sifat matematika, struktur matematika dengan metode diskusi dan melibatkan siswa maka ditengarai guru tersebut sedang menerapkan model pembelajaran pencapaian konsep. Model demikian biasanya berstruktur moderat, guru berusaha mendorong inisiatif siswa dan keterlibatan siswa. Guru melakukan apersepsi dengan inti pokok membangkitkan motivasi dan memberi kesiapan psikologis agar siswa siap dan senang belajar matematika. Model pembelajaran yang lainnya juga dapat dikembangkan misalnya model pengembangan model pembelajaran. Model ini memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan model pembelajaran menyelidiki sifat-sifat matematika dengan dibantu LKS (Lembar kerja Siswa). Terdapat prosedur model pembelajaran dimana guru mengembangkan skema pembelajaran untuk pencapaian hasil model pembelajaran. Para siswa mempunyai kesempatan bekerja bersama atau berkolaborasi dan diskusi secara terbukadan bersama-sama memecahkan masalah matematika. Tahap selanjutnya siswa secara mandiri atau bersama-sama mengumpulkan data, melakukan percobaan, menyusun data menganalisis dan menjelaskan kepada teman lain atau kepada guru.

Dalam perspective Internasional, Lesson Study telah dikembangkan di beberapa negara seperti Amerika Serikat, Australia, Thailand, Inggris, China, Malaysia, dan Jepang. Sejak tahun

2004 hingga sekarang telah kembangkan Lesson Study untuk negara-negara APEC dan ditindak lanjuti dengan kegiatan simposium dan konferensi internasional. Beberapa kegiatan lesson study tersebut dapat di simak sebagai berikut:

## **A. Lesson Study di Australia**

*(Kontributor Prof Kaye Stacey dari Melbourne University)*

In Australian context, Stacey K (2005) have found it helpful for teachers to consider that solving problems with mathematics requires a wide range of skills and abilities, including: (1) deep mathematical knowledge, (2) general reasoning abilities, (3) knowledge of heuristic strategies, (4) helpful beliefs and attitudes, (5) personal attributes such as confidence, persistence and organization, and (6) skills for communicating a solution. She then identified four fundamental processes, in two pairs, and showed how thinking mathematically very often proceeds by alternating between them:

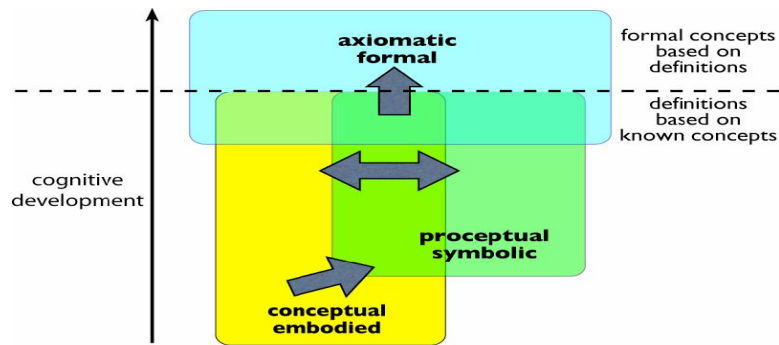
- specialising – trying special cases, looking at examples
- generalising - looking for patterns and relationships
- conjecturing – predicting relationships and results
- convincing – finding and communicating reasons why something is true.

Stacey K (2005) found that considerable mathematical thinking on behalf of the teacher is necessary to provide a lesson that is rich in mathematical thinking for students. She uncovered that in mathematical thinking it needs for students to understand mathematical concepts and develop connections among concepts and the links between concepts and procedures. She also draws on important general mathematical principles such as : (1) working systematically, (2) specialising – generalising: learning from examples by looking for the general in the particular, (3) convincing: the need for justification, explanation and connections, and (4) the role of definitions in mathematics.

## **B. Lesson Study di Inggris**

*(Kontribusi dari Prof. David Tall, Warwick University)*

For a long-term mathematical thinking e.g. in geometry, David Tall (2006) emphasized Van Hiele's formulation consisting of building from perception of shapes, to description of their properties, practical constructions, definitions of figures that can be used for deductions, building to a coherent theory of Euclidean geometry. According to this formulation, the building of concepts from perception of, and actions on, physical objects and the growing sophistication towards definitions, deductions and formal theory is called the conceptual-embodied world of mathematical development. Two different forms of mathematical development, that interact at all levels, i.e. the **conceptual-embodied** (based on perception of and reflection on properties of objects) and the **proceptual-symbolic** that grows out of the embodied world through action (such as counting) and symbolization into thinkable concepts such as number, developing symbols that function both as processes to do and concepts to think about (called procepts); and the **axiomatic-formal** (based on formal definitions and proof) which reverses the sequence of construction of meaning from definitions based on known concepts to formal concepts based on set-theoretic definitions. are indicated in the following figure:



### C. Lesson Study di Taiwan

*(Kontribusi dari Prof Fou Lai Lin, Taipei University)*

In his re, Fou Lai Lin (ibid.) strived to prove that conjecturing was able to enhance conceptual understanding. Using students' misconceptions as the starting statement in PRM, he investigated Freudenthal's claimed that conjecturing can enhance conceptual understanding both in prospective learning and in retrospective learning. He involved teachers to carry out their teaching exploration in which conjecturing is to facilitate procedural operating. Further, he found that conjecturing can develop competency of proving. Conjecturing and proving very often are discontinuous. In order to merge those two learning activities, learning strategy such as "constructing premise/conclusion" and "defining" are proved to be effective.

The ultimate results of his work suggest that conjecturing approach can drive innovation in mathematics teaching. He concluded that conjecturing activity encourages the students: (1) to construct extreme and paradigmatic examples, (2) to construct and test with different kind of examples, (3) to organize and classify all kinds of examples, (4) to realize structural features of supporting examples, (5) to find counter-examples when realizing a falsehood, (6) to experiment, (7) to self-regulate conceptually, (8) to evaluate one's own doing-thinking, (9) to formalize a mathematical statement, (10) to image /extrapolate/ explore a statement, and (11) to grasp fundamental principles of mathematics involves learners in *thinking and constructing actively*.

### D. Lesson Study di Jepang

*(Kontribusi dari Prof. Katagiri, University of Sapporo)*

Teaching should focus on mathematical thinking including mathematical method. Questions related to mathematical thinking and method must be posed based on a perspective of what kinds of questions to ask. Katagiri, S. (2004) indicates that quaeestion must be created so that problem solving process elicits mathematical thinking and method. He lists question analysis designed to cultivate mathematical thinking as follows:

#### a. Problem Formation and Comprehension

- 1) What is the same? What is shared? (Abstraction)
- 2) Clarify the meaning of the words and use them by oneself. (Abstraction)
- 3) What (conditions) are important? (Abstraction)
- 4) What types of situations are being considered? What types of situations are being proposed? (Idealization)
- 5) Use figures (numbers) for expression. (Diagramming, quantification)
- 6) Replace numbers with simpler numbers. (Simplification)
- 7) Simplify the conditions. (Simplification)
- 8) Give an example. (Concretization)

#### b. Establishing a Perspective

- 1) Is it possible to do this in the same way as something already known? (Analogy)
- 2) Will this turn out the same thing as something already known? (Analogy)
- 3) Consider special cases. (Specialization)

c. Executing Solutions

- 1) What kinds of rules seem to be involved? Try collecting data. (Induction)
- 2) Think based on what is known (what will be known). (Deduction)
- 3) What must be known before this can be said? (Deduction)
- 4) Consider a simple situation (using simple numbers or figures). (Simplification)
- 5) Hold the conditions constant. Consider the case with special conditions. (Specialization)
- 6) Can this be expressed as a figure? (Diagramming)
- 7) Can this be expressed with numbers? (Quantification)

d. Logical Organization

- 1) Why is this (always) correct? (Logical)
- 2) Can this be said more accurately? (Accuracy)

## E. Lesson Study di Singapura (Kontribusi dari Prof. Yeap Ban Har)

It was stated that, in 1997, the then Prime Minister of Singapore announced that Singapore schools should help their pupils develop the ability to think. The Thinking Schools, Learning Nation initiative was started in 1997 for this purpose. Generic thinking skills such as classifying and comparing were taught to pupils. These thinking skills were also infused into key subjects including mathematics. Thinking skills are considered to be part of processes required in problem-solving efforts. In 2003, another initiative Innovation and Enterprise was introduced to encourage schools to develop good habits of mind or thinking habits among their pupils. Along with information technology and national education, thinking is considered one of the key components of the education system.

Further, Yeap Ban Har indicated that pupils are expected to be able to engage in problem solving, routine as well as novel problem solving, in mathematics. This includes mathematical investigations. Mathematical thinking is the process that pupils engage in when they solve mathematics problems. According to the curriculum framework, mathematical problem solving requires five inter-related components – skills, concepts, processes, attitude and metacognition. Pupils are expected to possess mathematical skills and concepts. Skills include computation including mental computation and visualization. Key concepts in elementary school include numerical, geometrical and algebraic concepts. Pupils are also expected to possess the ability to engage in processes such as reasoning, communicating, making connections, modeling, and using thinking skills and heuristics. This aspect is the focus of Thinking Schools, Learning Nation. Pupils are expected to possess good problem-solving attitudes and habits as well as the ability to engage in metacognition. These aspects are the focus of Innovation and Enterprise.

## F. Lesson Study di Indonesia (Kontribusi dari Dr. Marsigit dkk, State University of Yogyakarta)

In the latest Lesson Study, Marsigit et al (2007) had sought to uncover the picture in which the teacher strived to promote mathematical thinking in learning the total area of a right circular cylinder and sphere as well as the volume of a right circular cone. *Students' mathematical thinking* can be traced through the schema of teaching learning activities as follows:

1. Problem Formation and Comprehension were emerged when the students:
  - a. observed given model of right circular cylinder, observed given model of Sphere, and observed given model of right circular cone
  - b. identified the components of the right circular cylinder, sphere, and right circular cone
  - c. defined the concept of right circular cylinder, sphere, and right circular cone
  - d. got questions and notices from teacher to search the concepts
2. Establishing a Perspective were emerged when the students:
  - a. employed concrete model to search the total area of right circular cylinder, the area of sphere and the volume of right circular cone
  - b. learned that the height of right circular cylinder is equal to the width of its rectangle; and the circumference of the circle is equal to the length of rectangle

- c. learned the teacher's guide to understand the procedures how to search the volume of right circular cone
  - d. broke-down the model of right circular cylinder into its components
3. Executing Solutions were emerged when the students:
- a. tried to find out the lateral area of right circular cylinder
  - b. tried to find out the total area of right circular cylinder
  - c. tried to find out the area of sphere
  - d. collected the data of the measurement of the volume of cone in comparison with the volume of cylinder

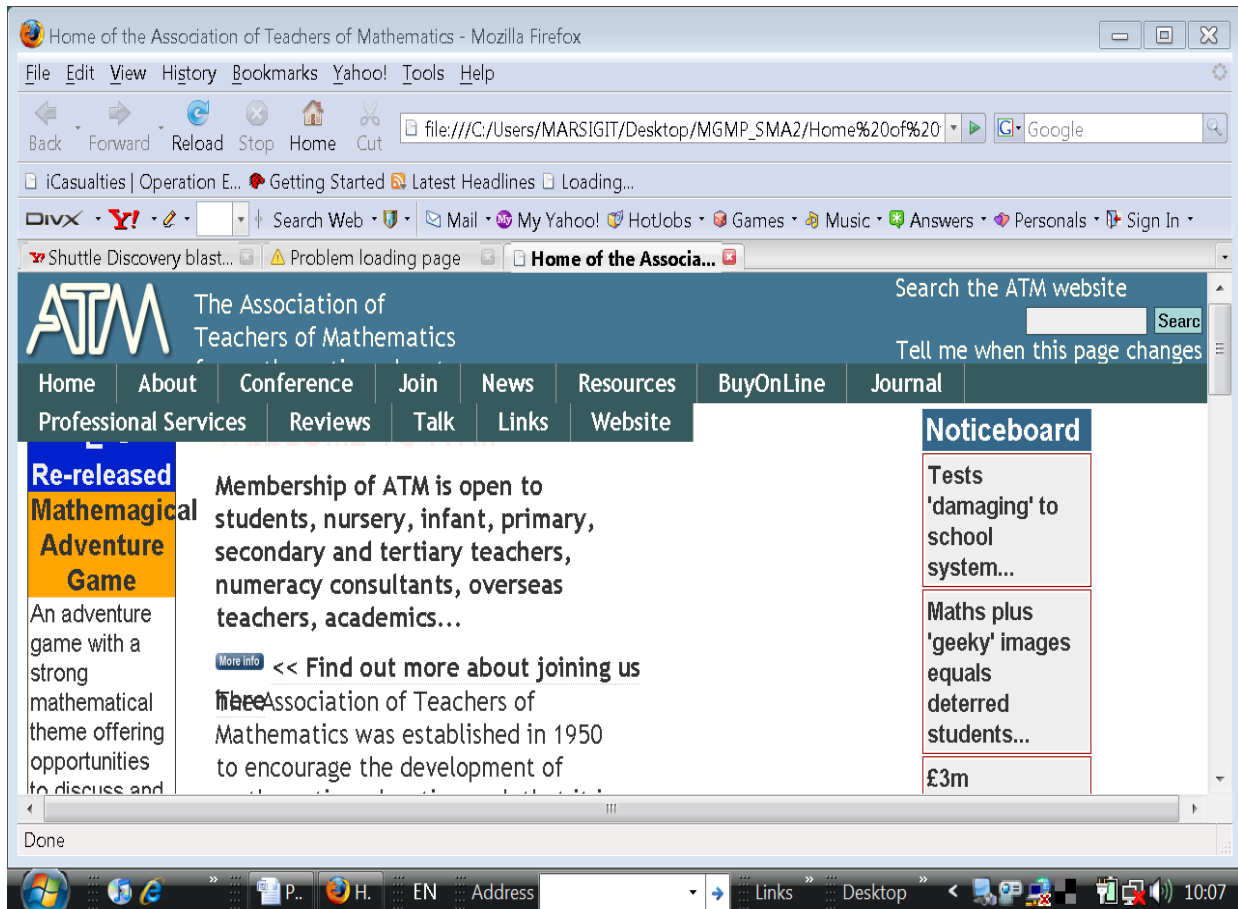
## **V. MENGEMBANGKAN MGMP BERBASIS IT SEBAGAI FUNGSI LAYANAN PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN DAN PENGEMBANGAN PROFESI GURU**

Benchmarking pada level internasional menunjukkan bahwa MGMP mempunyai kedudukan dan peran yang sangat strategis bagi pengembangan profesi guru. Untuk mengoptimalkan peran MGMP maka perlu dikembangkan paradigma yang visioner yaitu suatu pandangan yang mampu mentransformir pandangan lama untuk menyiapkan masa depan sekaligus mengejar ketertinggalannya. Beberapa butir paradigma baru (visi) MGMP dapat diutarakan bahwa di dalam MGMP perlu dikembangkan:

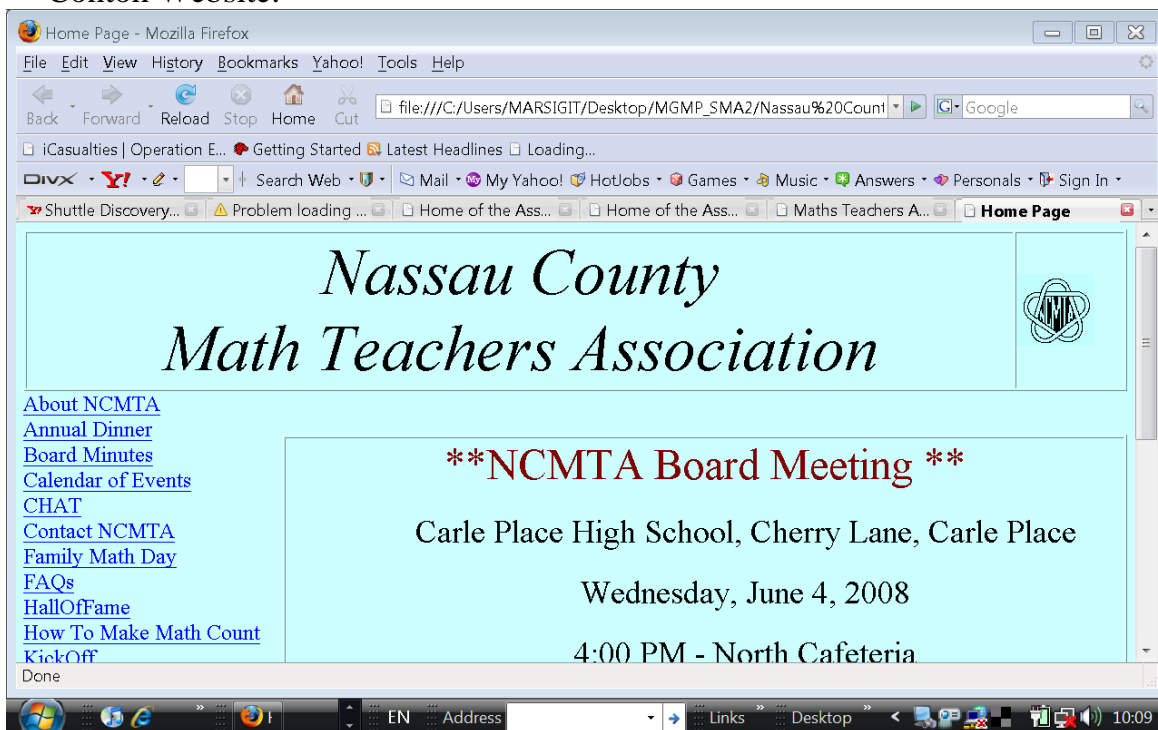
1. Sense of connectivity: yaitu suatu organisasi profesi yang bersifat sistemik yang dapat menjadi penghubung di antara stake-holder pendidikan (matematika).
2. Sense of services: yaitu dapat merespon dan melayani kebutuhan pengembangan profesi para anggotanya
3. Sense of inovation: yaitu menjadi pelopor dan mengimplementasikan pembaharuan paradigma pendidikan
4. Sense of mobility: perlunya pengembangan MGMP didukung oleh teknologi informatika dan komunikasi (TIK)

### **A. MGMP berbasis Website**

Contoh Website:



Contoh Website:





## **B. MGMP Sebagai Wahana Mencari Sumber Pengembangan Pendidikan Matematika**

1. Math Forum Internet Mathematics Library : <http://mathforum.org/>
2. ERIC (Educational Resources Information Center) Database: <http://www.eric.ed.gov/>
3. MATHDI, Mathematics Didactics Database: <http://www.emis.de/MATH/DI.html>
4. The Prime Mathematics Encyclopedia : <http://www.mathacademy.com/pr/prime/index.asp>
5. Mathematical Atlas A Gateway to Modern Mathematics: <http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/>
6. Eric Weisstein's World of Mathematics: <http://mathworld.wolfram.com/>
7. Calculators Online Reference Center: <http://www.martindalecenter.com/Calculators2.html>
8. A Dictionary of Units: <http://www.ex.ac.uk/cimt/dictunit/dictunit.htm>
9. How Many? A Dictionary of Units of Measure: <http://www.unc.edu/~rowlett/units/index.html>
10. MATH2.org: <http://www.math2.org/>
11. MacTutor: <http://www-groups.dcs.st-andrews.ac.uk/~history/>
12. MacTutor History of Mathematics: <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>
13. MacTutor Index of Biographies: <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/BiogIndex.html>
14. Biographies of Women Mathematicians: <http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/women.htm>
15. Mathematicians of the African Diaspora (MAD): <http://www.math.buffalo.edu/mad/>
16. Mathematical Quotations Server: <http://math.furman.edu/~mwoodard/mquot.html>

## **C. MGMP Sebagai Wahana Mengembangkan RPP**

1. Maser Generation II Project - General Math Sites: {[http://www.svsu.edu/mathsci-center/resources\\_mathsites.cfm](http://www.svsu.edu/mathsci-center/resources_mathsites.cfm)}
2. Ask ERIC Lesson Plans Collection – Mathematics: {[http://www.eduref.org/cgi-bin/print.cgi/Resources/Subjects/Mathematics/Lesson\\_Plans.html](http://www.eduref.org/cgi-bin/print.cgi/Resources/Subjects/Mathematics/Lesson_Plans.html)}
3. Breaking Away from the Math Book: Creative Projects for K-8: <http://www.math.nmsu.edu/breakingaway/main.html>
4. CEC Lesson Plans: <http://www.col-ed.org/cur/>
5. ENC Lesson Plans-math topics: <http://enc.org/weblinks/lessonplans/math/>
6. Math Forum - Lesson Plans: [http://mathforum.org/library/resource\\_types/lesson\\_plans/](http://mathforum.org/library/resource_types/lesson_plans/)

## **D. MGMP Sebagai Wahana Pengembangan PBM**

1. American Mathematics Competitions: <http://www.unl.edu/amc/>
2. Mathematics Contests, Competitions, and Problems Sets: <http://archives.math.utk.edu/contests/>
3. PMathschallenge.net: <http://mathschallenge.net/>
4. 20,000 Problems Under the Sea - Mathematical Treasure on the Web: {<http://problems.math.umr.edu/index.htm>}

## **E. MGMP Sebagai Wahana Pengembangan Profesi**

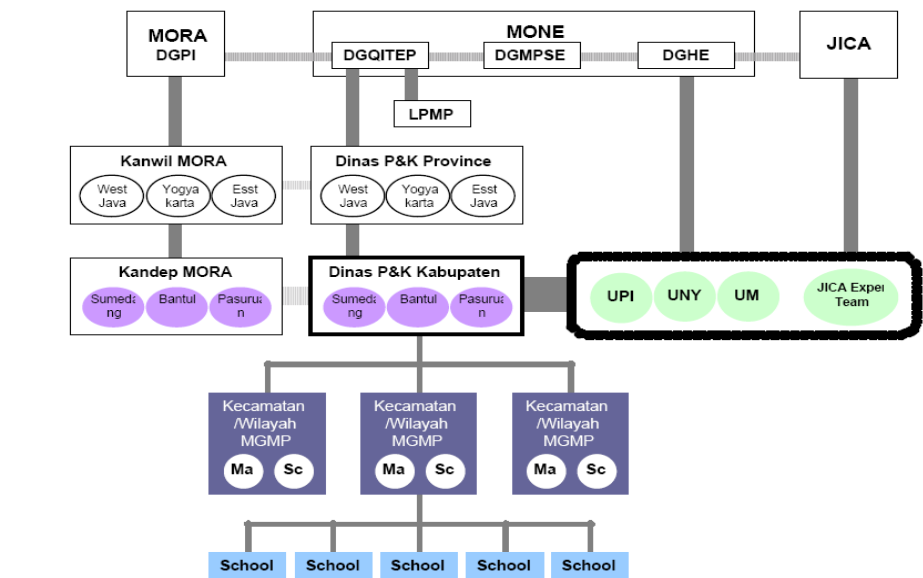
2. American Mathematical Society: Mathematics Research and Scholarship: <http://www.ams.org/>
3. Association of Teachers of Mathematics (ATM): <http://www.atm.org.uk/>
4. Association for Women in Mathematics (AWM): <http://www.awm-math.org/>
5. Mathematical Association of America (MAA): <http://www.maa.org/>
6. Mathematical Sciences Education Board of the Center for Education (MSEB): **Error! Hyperlink reference not valid.**
7. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM): <http://www.nctm.org/>
8. School Science and Mathematics Association (SSMA): <http://www.ssma.org/>
9. TERC: <http://www.terc.edu/>

10. Math Forum - Teacher Education and Professional Development: <http://mathforum.org/mathed/professional.dev.html>
11. World Lecture Hall: {<http://web.austin.utexas.edu/wlh/>}
12. Math Forum - Public Discussion: <http://mathforum.org/discussions/>

## F. Mengefektifkan Peran MGMP

Agar dapat mewujudkan visi tersebut maka fungsi layanan dan pengembangan TIK dalam MGMP dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Searching: layanan dan komunikasi berbasis WEB dan internet
2. Collecting: menyediakan data pengembangan profesi pendidikan
3. Creating: tempat dan dapat memproduksi hasil pengembangan profesi guru
4. Sharing: kegiatan tukar menukar informasi dan pengalaman dari aspek pengembangan guru
5. Communicating: memungkinkan para anggota, relasi atau partner kerja untuk berkomunikasi satu dengan yang lain
6. Coordinating: melakukan koordinasi kegiatan pengembangan profesi
7. Meeting: dalam bentuk workshop atau seminar atau pelatihan
8. Socializing: sosialisasi kegiatan dan hasil pengembangan profesi
9. Evaluating: melakukan kegiatan refleksi terhadap aspek pengembangan profesi, termasuk praktek pembelajaran para anggotanya
10. Buying-selling: menghasilkan produk-produk yang bernilai ekonomi
11. Learning: pengembangan profesi dilakukan secara kontinue dengan melibatkan dan mengundang pakar atau nara sumber dari berbagai kalangan.
12. Enjoying: keterlibatan bersifat membawa manfaat dengan pendekatan saling asah, asih dan asuh.



Pengembangan SISTTEM melalui MGMP di Bantul, Yogyakarta

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Jika kita menghendaki pembaharuan pendidikan matematika maka pengembangan model pembelajaran pendidikan matematika akan menjadi suatu kebutuhan. Selain dari aspek legal formal maka pengembangan model pembelajaran pendidikan matematika juga diperlukan karena perubahan paradigma. Dengan mengembangkan model pembelajaran pendidikan matematika yang berorientasi kepada siswa, kita dapat mengetahui adanya perbedaan individu atau kelompok di dalam mempelajari matematika, kita dapat menentukan kedudukan siswa dalam kelompok, dapat membandingkan hasil belajar antar kelompok. Kita juga dapat melakukan pemeriksaan kesesuaian antara tujuan dan hasil belajar; apakah standar kompetensi atau kompetensi dasar telah dicapai? Hasil-hasil pengembangan model pembelajaran dapat digunakan untuk penyempurnaan program, bimbingan, pemberian informasi kepada masyarakat. Disamping itu kita juga dapat melakukan perbandingan antara performance dan kriteria untuk setiap dimensi program serta penyempurnaan program dan penyimpulan hasil pendidikan matematika secara keseluruhan. Selanjutnya kita dapat melakukan studi tentang pelaksanaan program, pengaruh lingkungan belajar, pengaruh program, kurikulum atau silabus terhadap hasil belajar; dan pada akhirnya digunakan untuk penyempurnaan program pendidikan matematika secara keseluruhan.

Kegiatan Lesson Study dapat dipandang sebagai kegiatan penelitian pendidikan yang bersifat sistemik beserta kegiatan penelitian yang lain seperti PTK, dan pelaksanaannya dapat didukung dengan pengembangan MGMP sekaligus dalam rangka pengembangan profesi guru. Khususnya tentang pengembangan model pembelajaran matematika di SMA kita perlu melakukan hal-hal sebagai berikut:

Merencanakan lingkungan belajar matematika

- mengembangkan sumber belajar dari lingkungan belajar
- merencanakan pengembangan yang bersifat fleksibel
- melibatkan siswa dalam menciptakan lingkungan belajar matematika.
- melibatkan siswa dalam kegiatan apersepsi

Mengembangkan lingkungan sosial siswa

- merencanakan pengembangan untuk bekerja sama.
- mendorong siswa saling menghargai.
- menelusuri perasaan siswa tentang matematika
- mengembangkan model-model matematika.

Merencanakan pengembangan model pembelajaran matematika

- merencanakan pengembangan matematika yang seimbang dalam hal : materi, waktu, kesulitan, aktivitas, dsb.
- merencanakan pengembangan matematika yang terbuka (open-ended)
- merencanakan pembelajaran matematika sesuai kemampuan siswa.
- mengembangkan topik matematika.
- mengembangkan kemampuan penalaran matematika yang meliputi: sikap kritis, metode mempelajarinya dan kemampuan matematika
- merencanakan kapan dan bilamana membantu siswa ?

Melakukan dan mengimplementasikan hasil refleksi pengembangan model pembelajaran matematika

## DAFTAR PUSTAKA:

- Bonomo, M.F.C (2006), *Mathematical Thinking Like Angular Stone In The Understanding Of Real World Phenomena*, in Progress report of the APEC project: “Colaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Diferent Cultures (II) - Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -”, Tokyo: CRICED, University of Tsukuba.
- Elliot, J. (1991) *Action Research for Educational Change*, Philadelphia : Open University Press.
- Grouws, D.A (1992) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, New York : Macmillan Publishing Company.
- Isoda, M. (2006). *First Announcement : APEC-Tsukuba International Conference on Innovative Teaching Mathematics Through Lesson Study (II) – Focussing on Mathematical Thinking-December 2-7, 2006*, Tokyo & Sapporo, Japan
- Lange, J. de (2006). *Mathematical Literacy for Living From OECD-PISA Perspective*, Tokyo: Simposium on International Cooperation
- Masami et al, I, 2006, “*Collaborative Study on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Different Cultures (I): Lesson Study on Mathematical Thinking*”, Tsukuba University: CRICED
- Marsigit, (2006), *Lesson Study: Promoting Student Thinking On The Concept Of Least Common Multiple (LCM) Through Realistic Approach In The 4th Grade Of Primary Mathematics Teaching*, in Progress report of the APEC project: “Colaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Diferent Cultures (II) – Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -”, Tokyo: CRICED, University of Tsukuba.
- Shikgeo Katagiri (2004)., *Mathematical Thinking and How to Teach It*. in Progress report of the APEC project: “Colaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Diferent Cultures (II) – Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -”, Tokyo: CRICED, University of Tsukuba.
- Stacey K, (2006), *What Is Mathematical Thinking And Why Is It Important?* in Progress report of the APEC project: “Colaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Diferent Cultures (II) – Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -”, Tokyo: CRICED, University of Tsukuba.
- Stacey K, in Masami et al, I, 2006, “*Collaborative Study on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Different Cultures (I): Lesson Study on Mathematical Thinking*”, Tsukuba University: CRICED
- Tall D. (2006), *Encouraging Mathematical Thinking That Has Both Power And Simplicity* in Progress report of the APEC project: “Colaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Diferent Cultures (II) – Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -”, Tokyo: CRICED, University of Tsukuba.

**Catatan :**

- 1. Presentasi dalam bentuk Power Point**
- 2. Di tayangkan berbagai Video Lesson Study**