

**LAPORAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**PENYULUHAN TENTANG PEMBELAJARAN MATEMATIKA
DENGAN PEMECAHAN MASALAH (PROBLEM SOLVING)
KEPADA GURU-GURU SEKOLAH DASAR**

Disusun Oleh :

**Drs. Endang Dedy, M.Si
Dra. Siti Fatimah, M.Si.,Ph.D
Dra. Entit Puspita, M.Si
Drs. Asep Syarif Hidayat, M.Si
Drs. Kusnandi, M.Si**

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
UNIVERSITAS PENNDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2004**

HALAMAN PENGESAHAN

- A. Judul : Penyuluhan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Kepada Guru-Guru Sekolah Dasar
- B. Ketua Pelaksana : Drs. Endang Dedy, M.Si
- C. Personalia : 4 (empat) orang
- D. Jangka waktu : 5 (lima) bulan
- E. Bentuk Kegiatan : Seminar dan Diskusi
- F. Sifat Kegiatan : Layanan Kepada Masyarakat

Bandung, 5 Januari 2004

Mengetahui:
Dekan FPMIPA-UPI Bandung

Ketua Pelaksana,

Drs. Harry Firman, M. Pd.
NIP. 130 256 564

Drs. Endang Dedy, M.Si
NIP. 131 410 903

Mengetahui:
Ketua LPM Universitas Pendidikan Indonesia

Drs. H. Enceng Mulyana, M. Pd.
NIP. 130 357 128

HALAMAN PENGESAHAN

- A. Judul : Penyuluhan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Kepada Guru-Guru Sekolah Dasar
- B. Ketua Pelaksana : Drs. Endang Dedy, M.Si
- C. Personalia : 4 (empat) orang
- D. Jangka waktu : 5 (lima) bulan
- E. Bentuk Kegiatan : Seminar dan Diskusi
- F. Sifat Kegiatan : Layanan Kepada Masyarakat

Bandung, 5 Januari 2004

Mengetahui:
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Ketua Pelaksana,

Drs. Yaya S. Kusumah, M.Sc, Ph.D
NIP. 131 283 981

Drs. Endang Dedy, M.Si
NIP. 131 410 903

Mengetahui:

Dekan FPMIPA-UPI Bandung

Ketua LPM UPI Bandung

Drs. Harry Firman, M. Pd.
NIP 130 256 564

Drs. H. Enceng Mulyana, M. Pd.
NIP. 130 357 128

KATA PENGANTAR

Pengabdian Kepada masyarakat yang berjudul “Penyuluhan Tentang Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah (Problem Solving) pada Guru-Guru Sekolah Dasar” bertujuan menambah wawasan guru tentang metode problem solving (pemecahan masalah) matematika dan memberikan informasi tentang pembaharuan dalam pembelajaran matematika

Matematika termasuk dalam ilmu dasar yang banyak digunakan oleh bidang lain baik dalam penalarannya maupun secara langsung. Seperti kita ketahui bahwa secara langsung kegunaan matematika sekolah untuk anak tidak begitu banyak, namun yang diharapkan adalah kemampuan menalar atau logika anak yang diperoleh secara tidak langsung dalam matematika dapat digunakan dalam mempelajari bidang studi lain dan dalam memecahkan masalah sehari-hari. Untuk itulah, pengabdian ini berupaya mengadakan pembaharuan dalam pendidikan matematika begitu penting dan tidak akan habis-habisnya.

Hasil dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat masih jauh dari sempurna, oleh karena itu dalam pelaksanaan pengabdian tersebut dikembangkan lebih jauh model pembelajaran matematika yang berbasis pemecahan masalah (problem solving) untuk yang dapat di terapkan diseluruh Sekolah dasar.

Tanpa bantuan dan kerja profesional dari semua pihak mungkin pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini tak dapat dilaksanakan. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih atas bantuan semua pihak yang merasa terlibat dalam Kegiatan pelaksanaan pengabdian ini.

Bandung, Januari 2004

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
ABSTRAK	
BAB I PENDAHULUAN	
A. Analisis Situasi	1
B. Identifikasi dan Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Kegiatan	4
D. Manfaat Kegiatan	4
E. Kerangka Pemecahan Masalah	5
F. Khalayak sasaran	5
G. Keterkaitan	5
BAB II TINJUAN PUSTAKA	
A. Belajar matematika dengan Pemahaman	6
B. Mengapa Pemecahan masalah	6
C. Kompetensi guru	7
BAB III PELAKSANAAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT	
A. Seminar	9
B. Lokakarya	11
DAFTAR PUSTAKA	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Pemecahan Masalah dalam Pengajaran Matematika di Sekolah Dasar	18
Lampiran 2 : Curriculum Vitae	32
Lampiran 3 : Daftar Hadir Peserta Seminar dan Lokakarya	34

ABSTRAK

Pemecahan masalah merupakan fokus sentral dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung dari hasil evaluasi pendidikan matematika sebelumnya bahwa terdapat beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa dalam belajar matematika, yakni: (1) Kesulitan dalam menguasai keterampilan dasar (basic skill), (2) Kesulitan dalam menyusun ide abstrak matematika (abstract idea), dan (3) Kesulitan dalam berfikir tingkat tinggi (high order thinking). Alasan lain yang mendukung digunakannya pendekatan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika sekolah yang dikemukakan Santos (dalam Mwrinde dan Ebert, 1995) adalah “pemecahan masalah matematika dapat mengantarkan pengalaman belajar anak sehingga memberikan kesempatan kepada anak untuk dapat memperoleh pengalaman matematika secara actual”.

Kenyataan yang ada di kita, proses pembelajaran kebanyakan masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Upaya guru ke arah peningkatan proses belajar mengajar belum optimal, metode dan pendekatan yang dikuasai guru belum beranjak dari pola tradisional, dan hal ini membawa dampak negatif terhadap daya serap siswa yang ternyata masih tetap lemah yang ditandai dengan masih rendahnya rata-rata NEM . Oleh karena itu para guru agar meningkatkan kreatifitas dan inovasi dalam mengolah bahan pelajaran dan menerapkan teknik pembelajaran yang tepat. Pilihan favorit guru dalam mengajar matematika adalah metode ceramah dan ekspositori sedangkan pendekatan problem solving sama sekali tidak tersentuh oleh guru dalam proses belajar mengajar. Padahal uraian dan soal-soal dalam buku paket matematika SD pada dasarnya terdapat beberapa tugas matematika yang dipandang memuat pemecahan masalah matematika yang dapat mengantarkan kemampuan anak pada keterampilan tingkat tinggi, namun dalam pelaksanaannya belum mendapat perhatian dari guru.

Dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ditekankan kepada meningkatkan wawasan guru tentang metode problem solving (pemecahan masalah) matematika dan memberikan informasi tentang pembaharuan dalam pembelajaran matematika. Kegiatan tersebut dilakukan dengan cara mengadakan seminar mengenai pemecahan masalah; karakteristik dan pembelajaran dengan pemecahan masalah matematika di SD.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

The National Council of Teachers of Mathematics yang dikutip Gonzales(1994); Reys, Suydam, Lindquist & Smith (1998) merekomendasikan bahwa

Pemecahan masalah merupakan focus sentral dalam pemvelajaran matematika. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung dari hasil evaluasi pendidikan matematika sebelumnya bahwa terdapat beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa dalam belajar matematika, yakni: (1) Kesulitan dalam menguasai keterampilan dasar (basic skill), (2) Kesulitan dalam menyusun ide abstrak matematika (abstract idea), dan (3) Kesulitan dalam berfikir tinglat tinggi (high order thinking).

Alasan lain yang mendukung digunakannya pendekatan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika sekolah yang dikemukakan Santos (dalam Mwrinde dan Ebert, 1995) adalah “pemecahan masalah matematika dapat mengantarkan pengalaman belajar anak sehingga memberikan kesempatan kepada anak untuk dapat memperoleh pengalaman matematika secara actual”.

Schoenflod (1992) mengemukakan bahwa “proses pada doing mathematics meliputi penggunaan sumber daya atas pengetahuan dan pengalaman dasar matematika (fakta, prosedur dan algoritma). Penggunaan strategi secara heuristik, memunculkan aktifitas metakognisi (monitoring dan kontrol) dan pemahaman matematika secara alamiah”. Suasana tersebut akan menjadikan proses pembelajaran matematika yang dinamis, anak punya banyak kesempatan untuk mengkomunikasikan cara-cara penyelesaian berdasarkan pengalaman belajar mereka dan anak akan memandang bahwa matematika sebagai suatu ilmu dan bukan memandang matematika sebagai suatu aturan yang ketat, algoritma dna prosedural seperti undang-undang (Freudenthal (1991), Schoenfeld (1992).

Hal lain yang mendukung adalah hasil penelitian Mwrinde dan Ebert (1995) dan Utari (1999) yang menyatakan bahwa “anak yang belajar pada kelompok dengan pembelajaran pemecahan matematika lebih berkonsentrasi atau

mempunyai perilaku dan kemampuan yang baik dalam menyelesaikan solusi dan aktifitas mereka dapat mengantarkan pada higher – level thinking”.

Dilain pihak, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan anak dalam belajar matematika, yakni faktor dari luar dan dari dalam diri anak. Faktor luar yang paling dominan adalah guru (Fennema dan Franke dalam Smith,1996), peningkatan pengetahuan berfikir anak sangat kuat dipengaruhi oleh guru sebagaimana guru melakukan pembaharuan dalam pengajaran (Smith,1996), kesuksesan dalam pembaharuan kurikulum matematika sangat tergantung pada guru kelas (Pejouhy dalam Gonzales,1994), sikap guru sangat vital dalam proses belajar mengajar (Reys, dkk,1998), perubahan yang fundamental dalam praktek pengajaran diawali oleh perubahan pandangan guru (Clark & Peterson dalam Smith, 1996).

Kenyataan yang ada di kita, proses pembelajaran kebanyakan masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Upaya guru ke arah peningkatan proses belajar mengajar belum optimal, metode dan pendekatan yang dikuasai guru belum beranjak dari pola tradisional, dan hal ini membawa dampak negatif terhadap daya serap siswa yang ternyata masih tetap lemah yang ditandai dengan masih rendahnya rata-rata NEM (Subekti, 1997; Wahyudin, 1999).

Dari hasil temuannya Subekti (1997) merekomendasikan “agar guru meningkatkan kreatifitas dan inovasi dalam mengolah bahan pelajaran dan menerapkan teknik pembelajaran yang tepat”. Pilihan favorit guru dalam mengajar matematika adalah metode ceramah dan ekspositori (Wahyudin, 1999). Guru asik menerangkan materi baru di depan kelas dan murid mencatat. Kemudian anak disuruh mengerjakan latihan dan diberi pekerjaan rumah. Dengan demikian anak jarang atau dapat dikatakan sama sekali tidak pernah mengkomunikasikan hasil dan pengalamannya dalam belajar matematika. Wahyudin (1999) juga menemukan bahwa “pendekatan problem solving sama sekali tidak tersentuh oleh guru dalam proses belajar mengajar”. Padahal uraian dan sola-soal dalam buku paket matematika SD pada dasarnya terdapat beberapa tugas matematika yang dipandang memuat pemecahan masalah matematika yang dapat mengantarkan kemampuan anak pada keterampilan tingkat tinggi, namun

dalam pelaksanaannya belum mendapat perhatian dari guru (Utari, 1999). Dilain pihak Brown dan Barko (1992) menyatakan bahwa

Terdapat beberapa pengetahuan dan kemampuan yang harus dimiliki oleh guru, yakni: (1) pengetahuan tentang *subject matter*, (2) pengetahuan isi pedagogik, (3) pengetahuan kurikulum, (4) pengetahuan tentang anak didik, (5) pengetahuan tentang tujuan pendidikan, (6) pengetahuan tentang pedagogik secara umum, dan (7) pengetahuan umum.

Pengetahuan pada *subject matter* meliputi dua pengetahuan yakni pengetahuan matematika dan pengetahuan tentang matematika. Sedangkan pengetahuan tentang sisi pedagogic meliputi pemahaman bagaimana menyatakan topik dari *subject matter* secara spesifik dalam cara-cara yang terlihat untuk membantu meningkatkan kemampuan dan ketertarikan anak didik (Ball dalam Brow dan Barko, 1992) yang salah satunya adalah *problem solving*.

Berdasarkan uraian di atas dipandang perlu mengadakan “Penyuluhan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Kepada Guru-Guru Sekolah Dasar”.

B. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Dari analisis situasi di atas, terungkap bahwa *problem solving* merupakan focus sentral pembelajaran matematika dan dalam pelaksanaannya sebagian besar tergantung dari guru matematika sekolah; karena ada beberapa kompetensi yang harus dimiliki guru, yaitu pengetahuan tentang *subject matter*, pengetahuan isi pedagogik, pengetahuan kurikulum, pengetahuan anak didik, pengetahuan tujuan pendidikan, pengetahuan tentang pedagogic secara umum, dan pengetahuan umum. Fokus pada penelitian ini menyangkut pedagogic, yakni pengetahuan tentang pemecahan masalah matematika dan faktor lain yang mempengaruhi seorang guru dalam menerapkan pendekatannya di kelas, yaitu bagaimana pandangan dia terhadap pendekatan tersebut. Namun secara alami pandangan guru tentang matematika dan pengajarannya agak sulit untuk dibedakan (Thompson, 1992). Para peneliti sering menggunakan kemampuan pengetahuan guru dengan mempertimbangkan pandangan guru (Grossman, Wilson & Shulman) dalam Thompson, 1992). Dengan demikian focus masalah

penelitian ini adalah ingin mengungkap hal sebagai berikut : “Bagaimana guru menggunakan metode problem solving (pemecahan masalah) di sekolah terhadap pendekatan pemecahan masalah matematika”.

Seperti kita ketahui, bahwa jenjang persekolahan di kita terdiri dari tingkat sekolah dasar dan menengah yang dalam penyelenggaraannya dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat yang peduli dengan pendidikan sehingga perlu kiranya melihat bagaimana pandangan guru di kedua jenjang tersebut (jenjang sekolah dasar (SD), jenjang sekolah menengah, yakni SLTP dan SMU) dan di sekolah yang diselenggarakan oleh pihak pemerintah dan masyarakat. Hal ini perlu dilihat karena di sekolah swasta terdapat beberapa guru yang berlatar belakang murni (nonpendidikan) dan kependidikan, sehingga peneliti ingin melihat bagaimana pandangan guru terhadap problem solving yang berlatar belakang kependidikan dan non-kependidikan. Kemudian, karena semakin tinggi jenjang sekolah, maka topik matematika semakin abstrak, sehingga perlu dilihat pada jenjang mana guru menganggap bahwa pemecahan masalah perlu digunakan. Selain itu, Cai (1995) menemukan bahwa “terdapat perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan dalam menyelesaikan masalah dalam konteks problem solving”. Untuk itulah, perlu kiranya juga dilihat bagaimana pandangan guru laki-laki dan perempuan terhadap pemecahan masalah matematika.

C. Tujuan Kegiatan

Sebagaimana rumusan masalah diatas, maka tujuan kegiatan ini adalah:

- (1) Menambah wawasan guru tentang metode problem solving (pemecahan masalah) matematika
- (2) Memberikan informasi tentang opembaharuan dalam pembelajaran matematika

D. Manfaat Kegiatan

Matematika termasuk dalam ilmu dasar yang banyak digunakan oleh bidang lain baik dlam penalarannya maupun secara langsung. Seperti kita ketahui

bahwa secara langsung kegunaan matematika sekolah untuk anak tidak begitu banyak, namun yang diharapkan adalah kemampuan menalar atau logika anak yang diperoleh secara tidak langsung dalam matematika dapat digunakan dalam mempelajari bidang studi lain dan dalam memecahkan masalah sehari-hari. Untuk itulah, pengabdian ini berupaya mengadakan pembaharuan dalam pendidikan matematika begitu penting dan tidak akan habis-habisnya.

E. Kerangka Pemecahan Masalah

Untuk memecahkan permasalahan yang dikemukakan di atas digunakan dua kerangka yaitu teoritis dan praktis. Kerangka teoritis berisi kegiatan seminar mengenai pemecahan masalah; karakteristik dan pembelajaran dengan pemecahan masalah. Dengan melalui kerangka teoritis ini pengetahuan dan pemahaman peserta seminar tentang pemecahan masalah matematika di SD dan SLTP meningkat.

Kerangka pemecahan yang praktis menekankan pada pendesainan model pembelajaran dengan pemecahan masalah.

F. Khalayak Sasaran Antara yang Strategis

Sasaran kegiatan pelatihan ini adalah para guru sekolah Dasar di Kota Garut.

G. Keterkaitan

Kegiatan penyuluhan ini melibatkan instansi Sekolah Dasar di Kota Garut dan Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung. Bagi Sekolah Dasar, kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika sehingga diharapkan memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas sekolah. Bagi Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung, kegiatan ini merupakan bentuk pengabdian kepada masyarakat yang merupakan salah satu misi dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar Matematika dengan Pemahaman

Ada satu pepatah Cina yang bagus untuk digunakan dalam pembelajaran matematika, yakni: *I hear and I forget; I see and I remember; I do and I understand*. Pepatah tersebut merekomendasikan kepada guru agar anak senantiasa aktif dalam proses belajar matematikanya. Jika guru mengajar anak hanya dengan metode ceramah, maka anak akan lupa. Akan tetapi kalau anak melihat apalagi ikut serta atau berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar matematika, maka mereka akan selalu ingat dan memahami.

Terdapat dua pengetahuan yang harus dimiliki oleh siswa untuk memahami matematika, yakni keterampilan (procedural knowledge) dan konsep (conceptual knowledge) (Reys, 1998). Pengetahuan prosedural menyangkut pada aturan atau algoritma dalam menyelesaikan permasalahan matematika, sedangkan pengetahuan konseptual menyangkut keterkaitan topik-topik dalam matematika.

B. Mengapa Pemecahan Masalah Matematika?

Dalam mengajar matematika kita sering berjumpa dengan sukarnya mengajarkan bagaimana menyelesaikan masalah matematika dan anak mengalami kesukaran bagaimana menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. Alternatif yang banyak digunakan oleh guru adalah memberikan formula atau rumus, akan tetapi anak tidak memahami kenapa rumus itu ada. Mereka menggunakan rumus tersebut tidak diiringi dengan “*kesadaran*” atau metakognisinya tidak jalan. Akibatnya sering mengalami kesalahan penggunaan teknik atau rumus dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal inipun terjadi karena anak begitu terfokus pada jawaban yang harus ditemukan. Orientasi anak tidak pada proses penyelesaian. Padahal proses dari pemecahan masalah merupakan dasar yang penting dalam belajar matematika (Reys, Suydam, Lindquist dan Smith, 1998). Ketika jawaban akhir menjadi penekanan, maka anak hanya akan belajar

untuk menyelesaikan masalah secara khusus (particular), yakni terfokus pada jawaban dari masalah yang diberikan. Akan tetapi jika proses menjadi penekanan dalam penyelesaian masalah, maka anak lebih banyak belajar apabila ia berhadapan dengan masalah yang lain.

Suatu masalah melibatkan situasi sedemikian sehingga seseorang menginginkan sesuatu akan tetapi ia tidak segera mengetahui bagaimana mendapatkannya. Jika suatu masalah mudah untuk diperoleh jawabannya oleh anak atau jawabannya dengan segera diperoleh, maka hal tersebut bukanlah masalah yang sesungguhnya. Dalam matematika masalah dibedakan menjadi dua, yakni masalah rutin dan masalah tidak rutin (Reys, 1998). Masalah rutin melibatkan aplikasi prosedur matematika dalam beberapa cara yang sama sebagaimana cara yang telah dipelajari, sedangkan masalah tidak rutin sering mengharuskan pemikiran yang lebih karena pilihan dari prosedur matematika untuk menyelesaikannya tidak begitu jelas. Dari beberapa penelitian ditemukan bahwa anak yang belajar dengan pemecahan masalah dalam kelompok kecil lebih berkonsentrasi atau mempunyai perilaku dan kemampuan yang baik dalam menyelesaikan masalah dan aktifitasnya mendorong mereka pada kemampuan berfikir tingkat tinggi (Mwringe & Ebert, 1995).

C. Kompetensi Guru

NCTM yang dikutip oleh Brown dan Barko (1992) memberikan standar profesional bagi guru matematika, yaitu :

- (1) Kreatif dalam mendesain lingkungan belajar sehingga dapat mendorong terselenggaranya belajar dan mengajar matematika
- (2) Men-setting tujuan dan memilih atau kreatif dalam membuat tugas matematika untuk menolong siswa mencapai tujuan belajar matematika
- (3) Memanage kelas sehingga guru dan siswa memperoleh kejelasan tentang apa yang dipelajari
- (4) Menganalisis belajar siswa, tugas matematika dan lingkungan belajar

Sedangkan domain dari pengetahuan yang harus dimiliki oleh guru dalam merencanakan dan menyelenggarakan proses belajar mengajar adalah:

- (1) pengetahuan dalam subject matter, (2) pengetahuan isi pedagogic, (3)

pengetahuan dari kurikulum, (4) pengetahuan siswa (learners), (5) pengetahuan tujuan pendidikan, (6) pengetahuan pedagogik umum, dan (7) pengetahuan umum.

BAB III

PELAKSANAAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

A. Seminar

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan dengan kegiatan Seminar dan Lokakarya kepada para guru sekolah Dasar seluruh Kota Garut pada tanggal 12 Desember 2003 di Pendopo Pemda Garut.

Kegiatan Seminar dan Lokakarya ini melibatkan instansi Sekolah Dasar di Kota Garut dan Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung. Bagi Sekolah Dasar, kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika sehingga diharapkan memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas sekolah. Bagi Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung, kegiatan ini merupakan bentuk pengabdian kepada masyarakat yang merupakan salah satu misi dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Pada kegiatan ini dilakukan penyuluhan tentang Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah (Problem Solving). Pemecahan masalah merupakan fokus sentral dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung dari hasil evaluasi pendidikan matematika sebelumnya bahwa terdapat beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa dalam belajar matematika, yakni kesulitan dalam menguasai keterampilan dasar (basic skill), kesulitan dalam menyusun ide abstrak matematika (abstract idea), dan kesulitan dalam berfikir tingkat tinggi (high order thinking).

Dalam kegiatan ini diarahkan dalam proses pada doing mathematics meliputi penggunaan sumber daya atas pengetahuan dan pengalaman dasar matematika (fakta, prosedur dan algoritma). Penggunaan strategi secara heuristik, memunculkan aktifitas metakognisi (monitoring dan kontrol) dan pemahaman matematika secara alamiah". Suasana tersebut akan menjadikan proses pembelajaran matematika yang dinamis, anak punya banyak kesempatan untuk

mengkomunikasikan cara-cara penyelesaian berdasarkan pengalaman belajar mereka dan anak akan memandang bahwa matematika sebagai suatu ilmu dan bukan memandang matematika sebagai suatu aturan yang ketat, algoritma dan prosedural seperti undang-undang. Siswa yang belajar pada kelompok dengan pembelajaran pemecahan matematika lebih berkonsentrasi atau mempunyai perilaku dan kemampuan yang baik dalam menyelesaikan solusi dan aktifitas mereka dapat mengantarkan pada higher – level thinking”.

Dalam kegiatan ini para guru diberi motivasi agar selalu meningkatkan kreatifitas dan inovasi dalam mengolah bahan pelajaran dan menerapkan teknik pembelajaran yang tepat. Selama ini pilihan favorit guru dalam mengajar matematika adalah metode ceramah dan ekspositori. Guru asik menerangkan materi baru di depan kelas dan murid mencatat. Kemudian anak disuruh mengerjakan latihan dan diberi pekerjaan rumah. Dengan demikian anak jarang atau dapat dikatakan sama sekali tidak pernah mengkomunikasikan hasil dan pengalamannya dalam belajar matematika. Sedangkan pendekatan problem solving sama sekali tidak tersentuh oleh guru dalam proses belajar mengajar. Padahal uraian dan sola-soal dalam buku paket matematika SD pada dasarnya terdapat beberapa tugas matematika yang dipandang memuat pemecahan masalah matematika yang dapat mengantarkan kemampuan anak pada keterampilan tingkat tinggi, namun dalam pelaksanaannya belum mendapat perhatian dari guru

Fokus pada kegiatan ini menyangkut pedagogik, yakni pengetahuan tentang pemecahan masalah matematika dan faktor lain yang mempengaruhi seorang guru dalam menerapkan pendekatannya di kelas, yaitu bagaimana pandangan dia terhadap pendekatan tersebut. Namun secara alami pandangan guru tentang matematika dan pengajarannya agak sulit untuk dibedakan. Para guru diberi wawasan guru tentang metode problem solving (pemecahan masalah) matematika dan informasi tentang opembaharuan dalam pembelajaran matematika

B. Lokakarya

Sebelum dilaksanakan lokakarya para guru diberi penjelasan pengertian tentang pengertian pemecahan. Pengertian pemecahan masalah sering diartikan secara berbeda, semua definisi mengandung pengertian sebagai proses berfikir yang tinggi, menduduki peranan yang besar dan penting dalam pengajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa adalah (1) kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika, (2) penyelesaian masalah meliputi metode, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika, dan (3) penyelesaian masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika

Pemecahan masalah matematika *sebagai tujuan* berkaitan dengan dua pertanyaan berikut, yaitu “Mengapa kita mengajarkan matematika?”, dan “Apa tujuan pengajaran matematika?”. Beberapa pendapat mengenai keterkaitan antara matematika dan pemecahan masalah. Beberapa pendapat diantaranya adalah (1) Salah satu pertimbangan atau alasan terkuat mengapa matematika diajarkan adalah karena matematika merupakan bidang studi yang berguna dalam menyelesaikan berbagai masalah; (2) Matematika sebagai alat untuk membangkitkan serta melatih kemampuan memecahkan masalah.

Pendapat pendapat di atas sejalan dengan tujuan kurikuler matematika dalam kurikulum berbasis kompetensi Sekolah Dasar kita, antara lain “Agar siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi”. Sebagai tujuan umum, pemecahan masalah terlepas dari prosedur atau metode, dan dari materi matematika. Hal terpenting dari tujuan ini adalah belajar menyelesaikan masalah merupakan alasan utama untuk belajar matematika.

Pemecahan masalah matematika *sebagai proses*, lebih diutamakan pentingnya prosedur, langkah-langkah, strategi, heuristik yang ditempuh siswa dalam menyelesaikan masalah hingga menemukan jawaban soal, dan bukan hanya jawaban itu sendiri. Pandangan pemecahan masalah sebagai proses ini kemudian menjadi fokus dalam pengembangan kurikulum matematika di semua tingkat sekolah.

Dalam pengertian pemecahan masalah matematika *sebagai keterampilan dasar*, timbul pertanyaan yang sangat penting yaitu “ Apa yang dimaksud keterampilan dasar ?”. Jawaban dari pertanyaan ini sangat kompleks dan bahkan lebih kompleks dari pengertian istilah pemecahan masalah itu sendiri. Dua pengertian keterampilan dasar yang banyak digunakan diantaranya adalah (1) keterampilan minimum yang harus dimiliki siswa dan dievaluasi di tingkat lokal dan nasional, dan (2) keterampilan minimum yang diperlukan agar siswa dapat berfungsi dalam masyarakat.

Dalam interpretasi pemecahan masalah sebagai proses, untuk materi dan siswa pada tingkat sekolah manapun terdapat keserupaan langkah atau strategi pemecahan masalah. Terdapat empat langkah utama dalam pemecahan masalah yaitu (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa kebenaran proses menemukan jawaban dan jawaban itu sendiri

Untuk menguasai proses pemecahan masalah lebih mendalam, para guru diberi penjelasan lebih rinci proses yang dapat dilakukan pada tiap langkah pemecahan masalah melalui pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

Memahami masalah. Apa yang tidak diketahui atau yang ditanyakan? Data apa yang diberikan, Bagaimana kondisi soal? Mungkinkah kondisi dinyatakan? Apakah kondisi yang diberikan cukup untuk mencari yang ditanyakan? Apakah kondisi itu tidak cukup atau kondisi itu berlebihan atau kondisi bertentangan?, Buatlah gambar, dan tulislah notasi yang sesuai

Merencanakan Penyelesaian. Pernahkah anda melihat soal ini sebelumnya? atau pernahkah anda melihat soal yang sama dalam bentuk lain?, Tahukah anda soal yang mirip dengan soal ini? Teori mana yang dapat digunakan dalam masalah ini?, Perhatikan yang ditanyakan. Coba pikirkan soal yang pernah dikenal dengan pertanyaan yang sama atau yang serupa, Misalkan ada soal yang mirip (serupa) dengan soal yang anda pernah selesaikan. Dapatkah anda menggunakannya? Dapatkah anda menggunakan hasilnya dan atau metodenya? Apakah anda harus mencari unsur lain agar dapat memanfaatkan soal semula? Dapatkah anda nyatakan ulang soal tadi? Dapatkah anda menyatakannya

dalam bentuk lain? kembalilah pada definisi, Andaikan anda tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan, coba selesaikan soal yang berhubungan sebelumnya. bagaimana bentuk umum soal itu? Bagaimana bentuk soal yang lebih khusus? Soal yang analogi? Dapatkah anda menyelesaikan sebagian soal tersebut? Ambillah sebagian kondisi dan hilangkan kondisi lainnya, sejauhmana yang ditanyakan dicari? Manfaat apa yang anda dapatkan dari data? Dapatkah anda memikirkan data lain untuk mencari yang ditanyakan? Dapatkah anda mengubah yang ditanyakan atau data atau keduanya sehingga mereka saling berkaitan satu dengan lainnya? Apakah semua data dan semua kondisi sudah anda pakai? sudahkan anda perhitungkan semua ide penting yang ada dalam soal tersebut?

Melaksanakan rencana. Laksanakan rencana penyelesaian, dan periksalah tiap langkahnya. Dapatkah anda lihat bahwa tiap langkah tersebut sudah benar? Dapatkah anda buktikan bahwa langkah anda sudah benar?

Memeriksa hasil dan proses. Dapatkah anda memeriksa hasilnya? Dapatkah anda memeriksa sanggahannya? Dapatkah anda mencari hasil itu dengan cara lain? Dapatkah anda melihatnya secara sekilas? Dapatkah anda menggunakan hasilnya, atau metodenya untuk soal-soal lainnya?

Implikasi dari ketiga interpretasi pemecahan masalah matematika dalam pelaksanaan PBM di sekolah menimbulkan dua pertanyaan pokok yaitu (1) Bagaimana cara mengajarkan pemecahan masalah pada siswa?, dan (2) Bagaimana mengevaluasi pemecahan masalah siswa?. Seperti untuk materi atau proses matematika pada umumnya, tidak ada cara atau metode mengajar yang terbaik untuk semua keadaan dan semua siswa pada tiap tingkat sekolah. Tiap metode apapun mempunyai kelebihan dan kelemahan.

Beberapa petunjuk dalam mengajarkan pemecahan masalah sebagai berikut: (1) Gunakan istilah yang jelas mula-mula dalam lingkup Matematika kemudian dikembangkan dilingkup luar Matematika/sekolah, (2) Kelompokkan soal-soal berdasarkan materi atau proses yang serupa untuk dipilih siswa, (3) Sebutkan hanya aspek-aspek soal yang terpenting saja, (4) Hindarkan hal-hal yang tidak relevan dalam soal ceritera, dalam soal bentuk gambar, soal yang

dinyatakan secara lisan, atau dalam soal bentuk lain, (5) Estimasi jawaban dan analisislah jalan yang ditempuh untuk memperoleh estimasi tadi, (6) Lukiskan ide ruang dan numerik tidak hanya dalam kata-kata saja, tetapi dilengkapi gambar, material fisik dan model, (7) Tulislah atau sebutkan hukum atau fungsi yang mungkin dapat diterapkan pada kasus yang bersangkutan melalui beberapa contoh, kemudian ujilah hukum tadi, (8) Gunakan bermacam-macam metode; dengan demikian siswa tahu bermacam-macam metode, (9) Berikan penghargaan atas usaha yang dilakukan siswa, (10) Dalam menggunakan tes untuk mengevaluasi belajar libatkan siswa demi kepentingan siswa dan bukan untuk guru.

Menyusun dan Memberi Skor Butir Pemecahan Masalah Matematika.

Kriteria pokok suatu instrumen hasil belajar yang baik adalah adanya kesesuaian instrumen dengan proses dan materi yang ingin diukur. Seperti telah diuraikan lebih dulu, dalam pemecahan masalah yang lebih dipentingkan adalah proses menemukan jawaban. Dalam usaha menemukan jawaban, tiap penyelesaian masalah akan melibatkan materi atau konsep sebagai objek yang disesuaikan dengan kondisi siswa. Oleh karena itu, dalam menyusun tes untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada tingkat sekolah manapun terdapat kesamaan proses yang ingin diukur. Isaacs (1993) merangkumkan proses berpikir dalam pemecahan masalah dan mengemukakan beberapa contoh rumusan tujuan yang membantu penyusunan alat ukur pemecahan seperti yang dipaparkan pada makalah (lihat tabel 1).

Para guru diberi tugas untuk menyusun soal yang berdasarkan contoh tujuan pada tabel 1 (lihat makalah) dan disesuaikan dengan materi atau konsep yang akan diukur dapat disusun butir tes untuk siswa pada tingkat sekolah atau kelas tertentu. Dalam beberapa hal apabila dikehendaki penekanan pada proses, materi uji dapat dipilih sedemikian rupa yang telah diajarkan pada siswa pada tingkat manapun, sehingga butir tes yang sama dapat diujikan kepada subyek yang lebih luas. Dalam pelaksanaan evaluasi, bila kita ingin mengukur atau mengetahui kemampuan siswa pada tiap langkah atau proses berfikir atau pemecahan masalah, maka butir tes disusun untuk tiap proses yang bersangkutan. Namun bila kita

ingin mengukur proses pemecahan masalah secara keseluruhan, butir tes disusun sedemikian sehingga memuat semua proses pemecahan masalah yang ingin diukur.

Setelah selesai membuat soal, para guru diberi penjelasan bagaimana cara memberi skor dalam butir tes pemecahan masalah? pada dasarnya pemberian skor dapat diatur oleh penyusun soal sesuai dengan bobot permasalahan. Untuk butir soal model studi Collis dkk. Sesuai dengan maksud penilaian ingin menetapkan tahap SOLO siswa, maka pemberian skor dilakukan sebagai berikut. Tiap jawaban benar pada tiap sub pertanyaan diberi skor 1 dan bila salah 0. Kemudian skor dianalisis untuk setiap subpertanyaan dalam tes keseluruhan. Berdasarkan persentase skor pada tiap subpertanyaan kemudian siswa digolongkan pada tahap SOLO yang sesuai.

Untuk butir soal model studi Schoen dan Oehmke, berikut ini dikemukakan dua alternatif pemberian skor tiap langkah pemecahan masalah seperti yang disajikan pada makalah (lihat tabel 2, dan tabel 3). Analisis pada tiap kelompok butir soal, akan memberikan gambaran pada tahap mana siswa masih mengalami kesulitan. Berdasarkan hasil tersebut, kemudian guru dapat merancang pengajaran remedi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown & Barko.(1992). Becoming a Mathematics Teacher?. *Handbook of Research on Mathematics Teaching*. McMillan Publishing Company.
- Cai,J.(1995). Exploring Gender Differences in Solving Open-Ended Mathematical Problems. *Proceeding of The Seventh annual Meeting Psychology of Mathematics Education*. Eric Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Conroy & Sutriyono. (1993). Problem Solving Skills with Ratios, and Mathematical Perception of Students Enrolled in the Program PGSD. *Proceeding of South Asia Conference on Mathematics Education (Seacme-6) and The Seventh National Conference on Mathematics*. Organized by ITS, Unair & IKIP Surabaya.
- Gonzales. (1994). Problem Posing: A Neglected Component in Mathematics Course for Perspective Elementary and Middle school Teachers. *School Science and mathematics*. Vol 94(2), February 1994.
- Mwrinde & Ebert. (1995). An Examination of The Relationship between the Problem Solving Behaviours and Achievement of Students in Cooperative Learning. *Proceeding of The Seventh annual Meeting Psychology of Mathematics Education*. Eric Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Reys, suydam, Lindquist & Smith. (1998). *Helping Children Learn Mathematics*. Allyn and Bacon. Bacon USA.
- Schoenfeld, A.J. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and sense making in Mathematics. *Handbook of Research on Mathematics Teaching*. NCTM. McMillan Publishing Company.
- Smith, J.P. (1996). Efficacy and teaching Mathematics By Telling: A challenge for Reform. *Journal for Research in Mathematics Educations*. Vol.27, No.4, July 1996. NCTM.
- Subekti. (1997). *Profil Kemampuan Dasar Guru Ditinjau dari keputusan dan Tindakan Pembelajaran oleh Guru dalam Konteks Kegiatan Perencanaan, Pelaksanaan dan Evaluasi Pengajaran di SMU*. Desertasi. PPS IKIP Bandung.

- Utari, S. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan penalaran Matematika siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Desertasi. PPS IKIP Bandung.
- Utari, S., dkk. (1999). *Pengembangan Model Belajar matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tbngkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. Laporan Penelitian. UPI Bandung.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*. Desertasi. PPS UPI Bandung.
- Yee, F.P. 1993 Teachers' Beliefs in a Constructivist Approach to Teaching Mathematics in Singapore Primary School. *Proceeding of South Asia Conference on Mathematics Education (Seacme-6) and The Seventh National Conference on Mathematics*. Orginezed By ITS, Unair * IKIP Surabaya.
- Branca, N.A. (1980). Problem Solving as A Goal, Process, and Basic Skill, dalam Krulik, S. dan Reys, R.E. *Problem Solving in School Mathematics*, NCTM
- Chisco, A.M., Davis, L.K. The Analitical Connection: Problem Solving Across The Curriculum. *Mathematics Teacher*. Vol. 79, no 8, Nopember 1986, H. 592-596
- Polya, G.(1956). *How to Solve IT*. Zurich
- Pui Yee, F.(1993). Teachers Pedagogical Beliefs in Teaching Mathematical Problem Solving in Primary School. Makalah disampaikan pada The Sixth South East Asia Condferenmce on Mathematics Education (SEACMEA) dan konferensi Matematika Nasional ke Tujuh, di Surabaya, 7-11 Juni 1993

Lampiran 1:

PEMECAHAN MASALAH DALAM PENGAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR

A. Pendahuluan

Istilah pemecahan muncul dalam berbagai profesi dan disiplin ilmu dan sering mempunyai arti yang berbeda. Sebagai contoh, pemecahan masalah didefinisikan sebagai ide baru, menemukan teknik atau produk baru. Bahkan dalam matematika, selain istilah pemecahan masalah mempunyai arti khusus juga mempunyai interpretasi yang berbeda. Misalnya, kegiatan pemecahan masalah dalam matematika meliputi menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, membuktikan dan mencipta. Dengan demikian pemecahan masalah dapat didefinisikan secara berbeda oleh orang yang berbeda dalam saat yang sama, atau oleh orang yang sama pada saat yang berbeda.

Meskipun pengetahuan pemecahan masalah sering diartikan secara berbeda, semua definisi mengandung pengertian sebagai proses berfikir yang tinggi, menduduki peranan yang besar dan penting dalam pengajaran matematika. Pentingnya pemilihan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa dikemukakan Branca (1980) sebagai berikut

- (1) kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika
- (2) penyelesaian masalah meliputi metode, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika
- (3) penyelesaian masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika

B. Pemecahan Masalah Matematika sebagai Tujuan Umum, Proses, dan Keterampilan Dasar

Pemecahan masalah matematika *sebagai tujuan* berkaitan dengan dua pertanyaan berikut, yaitu “Mengapa kita mengajarkan matematika?”, dan “Apa tujuan pengajaran matematika?”. Branca (dalam Krulik dan Reys, 1980) merangkum beberapa pendapat mengenai keterkaitan antara matematika dan pemecahan masalah. Beberapa pendapat diantaranya adalah (1) Salah satu pertimbangan atau alasan terkuat mengapa matematika diajarkan adalah karena matematika merupakan bidang studi yang berguna dalam menyelesaikan berbagai masalah; (2) Matematika sebagai alat untuk membangkitkan serta melatih kemampuan memecahkan masalah.

Pendapat pendapat di atas sejalan dengan tujuan kurikuler matematika dalam kurikulum berbasis kompetensi Sekolah Dasar kita, antara lain “Agar siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi”. Sebagai tujuan umum, pemecahan masalah terlepas dari prosedur atau metode, dan dari materi matematika. Hal terpenting dari tujuan ini adalah belajar menyelesaikan masalah merupakan alasan utama untuk belajar matematika.

Pemecahan masalah matematika *sebagai proses*, lebih diutamakan pentingnya prosedur, langkah-langkah, strategi, heuristik yang ditempuh siswa dalam menyelesaikan masalah hingga menemukan jawaban soal, dan bukan hanya jawaban itu sendiri. Pandangan pemecahan masalah sebagai proses ini kemudian menjadi fokus dalam pengembangan kurikulum matematika di semua tingkat sekolah.

Dalam pengertian pemecahan masalah matematika *sebagai keterampilan dasar*, timbul pertanyaan yang sangat penting yaitu “Apa yang dimaksud keterampilan dasar?”. Jawaban dari pertanyaan ini sangat kompleks dan bahkan lebih kompleks dari pengertian istilah pemecahan masalah itu sendiri. Dua pengertian keterampilan dasar yang banyak digunakan diantaranya adalah (1) keterampilan minimum yang harus dimiliki siswa dan dievaluasi di tingkat lokal dan nasional, dan (2) keterampilan minimum yang diperlukan agar siswa dapat berfungsi dalam masyarakat.

Sebagai implikasi dari ketiga interpretasi pemecahan masalah, maka kemampuan penyelesaian masalah hendaknya dimiliki oleh semua siswa yang belajar matematika mulai dari tingkat Sekolah Dasar sampai ke tingkat Perguruan Tinggi. Pernyataan di atas, bukanlah berarti bahwa pemecahan masalah matematika harus diajarkan dengan materi, proses dan cara yang sama untuk setiap siswa pada tiap tingkat. Ketiga unsur PBM tersebut tentu saja harus disesuaikan dengan tingkat kelas dan tingkat kemampuan kognitif siswa belajar.

C. Strategi Pemecahan Masalah

Dalam interpretasi pemecahan masalah sebagai proses, untuk materi dan siswa pada tingkat sekolah manapun terdapat keserupaan langkah atau strategi pemecahan masalah. Polya (1957) mengemukakan empat langkah utama dalam pemecahan masalah yaitu

- (1) memahami masalah
- (2) merencanakan penyelesaian
- (3) melaksanakan rencana
- (4) memeriksa kebenaran proses menemukan jawaban dan jawaban itu sendiri

Dipandang dari jenis belajarnya, kemampuan penyelesaian masalah tergolong pada kemampuan tingkat tinggi yang antara lain memerlukan kemampuan dalam jenis belajar yang lebih rendah dan pemahaman obyek persyaratannya. Dengan kata lain, untuk dapat melakukan penyelesaian masalah siswa harus sudah mampu memahami masalah, memilih pengetahuan yang pernah dipelajarinya dan yang relevan dengan masalah yang sedang dihadapi, mampu melaksanakan perhitungan yang relevan, dan mampu memeriksa kebenaran hasil proses yang dilakukannya. Tuntutan ini berturut-turut sesuai dengan keempat langkah atau strategi dari Polya.

Untuk menguasai proses pemecahan masalah lebih mendalam, Polya (1954) menguraikan lebih rinci proses yang dapat dilakukan pada tiap langkah pemecahan masalah melalui pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

(1) *Memahami masalah*

- ✓ Apa yang tidak diketahui atau yang ditanyakan? Data apa yang diberikan
- ✓ Bagaimana kondisi soal? Mungkinkah kondisi dinyatakan? Apakah kondisi yang diberikan cukup untuk mencari yang ditanyakan? Apakah kondisi itu tidak cukup atau kondisi itu berlebihan atau kondisi bertentangan?
- ✓ Buatlah gambar, dan tulislah notasi yang sesuai

(2) *Merencanakan Penyelesaian*

- ✓ Pernahkah anda melihat soal ini sebelumnya? atau pernahkah anda melihat soal yang sama dalam bentuk lain?
- ✓ Tahukah anda soal yang mirip dengan soal ini? Teori mana yang yang dapat digunakan dalam masalah ini?
- ✓ Perhatikan yang ditanyakan. Coba pikirkan soal yang pernah dikenal dengan pertanyaan yang sama atau yang serupa.
- ✓ Misalkan ada soal yang mirip (serupa) dengan soal yang anda pernah selesaikan. Dapatkah anda menggunakannya? Dapatkah anda menggunakan hasilnya dan atau metodenya? Apakah anda harus mencari unsur lain agar dapat memanfaatkan soal semula? Dapatkah anda nyatakan ulang soal tadi? Dapatkah anda menyatakannya dalam bentuk lain? kembalilah pada definisi.
- ✓ Andaikan anda tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan, coba selesaikan soal yang berhubungan sebelumnya. bagaimana bentuk umum soal itu? Bagaimana bentuk soal yang lebih khusus? Soal yang analogi? Dapatkah anda menyelesaikan sebagian soal tersebut? Ambillah sebagian kondisi dan hilangkan kondisi lainnya, sejauhmana yang ditanyakan dicari? Manfaat apa yang anda dapatkan dari data? Dapatkah anda memikirkan data lain untuk mencari yang ditanyakan? Dapatkah anda mengubah yang ditanyakan atau data atau keduanya sehingga mereka saling

berkaitan satu dengan lainnya? Apakah semua data dan semua kondisi sudah anda pakai? sudahkan anda perhitungkan semua ide penting yang adala dalam soal tersebut?

(3) *Melaksanakan rencana*

✓ Laksanakan rencana penyelesaian, dan periksalah tiap langkahnya. Dapatkah anda lihat bahwa tiap langkah tersebut sudah benar? Dapatkah anda buktikan bahwa langkah anda sudah benar?

(4) *Memeriksa hasil dan proses*

✓ Dapatkah anda memeriksa hasilnya? Dapatkah anda memeriksa sanggahannya? Dapatkah anda mencari hasil itu dengan cara lain? Dapatkah anda melihatnya secara sekilas? Dapatkah anada menggunakan hasilnya, atau metodenya untuk soal-soal lainnya?

D. Mengajarkan dan Mengevaluasi Pemecahan Masalah Matematika

Implikasi dari ketiga interpretasi pemecahan masalah matematika dalam pelaksanaan PBM di sekolah menimbulkan dua pertanyaan pokok yaitu (1) Bagaimana cara mengajarkan pemecahan masalah pada siswa?, dan (2) Bagaimana mengevaluasi pemecahan masalah siswa?

Seperti untuk materi atau pproses matematika pada umumnya, tidak ada cara atau metode mengajar yang terbaik untuk semua keadaan dan semua siswa pada tiap tingkat sekolah. Tiap metode apapun mempunyai kelebihan dan kelemahan. Berdasarkan proses yang berlangsung dalam pemecahan masalah, Suydam (dalam Krulik dan Reys, 1980) merangkumkan karakteristik kemampuan seorang “problem solver” atau pemecah masalah yang baik. Beberapa karakteristik pemecah masalah yang baik diantaranya adalah

1. Mampu memahami konsep dan istilah matematika.
2. Mampu mengetahui keserupaan , perbedaan dan analogi.

3. Mampu mengidentifikasi unsur yang kritis dan memilih prosedur dan data yang benar.
4. Mampu mengetahui data yang tidak relevan.
5. Mampu mengestimasi dan menganalisis.
6. Mampu memvisualisasi (menggambarkan) dan menginterpretasikan fakta kuantitatif dan hubungan.
7. Mampu menggeneralisasikan berdasarkan beberapa contoh.
8. Mampu menukar/mengganti metoda/cara dengan cepat.
9. Memiliki harga diri dan kepercayaan yang kuat disertai hubungan baik dengan sesama siswa.
10. memiliki rasa cemas yang rendah.

Selanjutnya berdasarkan karakteristik diatas, Syudam (dalam Krulik dan Reys,1980) mengemukakan beberapa petunjuk dalam mengajarkan pemecahan masalah sebagai berikut

1. Gunakan istilah yang jelas mula–mula dalam lingkup Matematika kemudian dikembangkan dilingkup luar Matematika/sekolah.
2. Kelompokkan soal–soal berdasarkan materi atau proses yang serupa untuk dipilih siswa.
3. Sebutkan hanya aspek–aspek soal yang terpenting saja.
4. Hindarkan hal–hal yang tidak relevan dalam soal ceritera, dalam soal bentuk gambar, soal yang dinyatakan secara lisan, atau dalam soal bentuk lain.
5. Estimasi jawaban dan analisislah jalan yang ditempuh untuk memperoleh estimasi tadi.
6. Lukiskan ide ruang dan numerik tidak hanya dalam kata–kata saja, tetapi dilengkapi gambar, material fisik dan model.
7. Tulislah atau sebutkan hukum atau fungsi yang mungkin dapat diterapkan pada kasus yang bersangkutan melalui beberapa contoh, kemudian ujilah hukum tadi.
8. Gunakan bermacam–macam metode; dengan demikian siswa tahu bermacam–macam metode.
9. Berikan penghargaan atas usaha yang dilakukan siswa.
10. Dalam menggunakan tes untuk mengevaluasi belajar libatkan siswa demi kepentingan siswa dan bukan untuk guru.

Beberapa saran senada dikemukakan Brownell (Syudam, dalam Krulik dan Reys, 1980) seperempat abad yang lalu. Tiga saran diantaranya yang sangat relevan pada masa kini adalah

1. Agar usaha pemecahan masalah berhasil baik, latihan hendaknya bukan merupakan pengulangan soal yang sama dengan teknik yang

sama, namun hendaknya terdiri dari solusi soal yang berlainan dengan metode yang sama dan teknik yang berbeda untuk soal – soal yang serupa.

2. Suatu masalah tidak hanya dianggap terselesaikan dengan ditemukannya jawab yang benar. Suatu masalah dikatakan tidak terselesaikan kecuali siswa memahami apa yang dilakukannya dan mengetahui apa yang dilakukannya sudah sesuai.
3. Jangan terlalu melindungi siswa dari berbuat salah, siswa harus belajar menghadapi kesalahan dan didorong menemukan serta menunjukkan apa yang salah dan mengapa hal tersebut salah, dan bagaimana seharusnya.

Pakar lain, Chicko (1985) mengemukakan kelebihan pendekatan pemecahan masalah dari pendekatan tradisional. Memang dalam belajar tuntas siswa belajar semua keterampilan komputasi yang diperlukan, namun seringkali ada sesuatu yang lebih penting hilang, misalnya hubungan antar konsep dan proses analisis tidak terlaksana. Akibatnya belajar tuntas tidak menuju kearah pemahaman konsep yang sebenarnya. Melalui pendekatan mengajar pemecahan masalah, ternyata hasil belajar siswa menjadi lebih baik daripada melalui pendekatan tradisional. Pendekatan mengajar pemecahan masalah menekankan pada tiga hal yaitu : (1) Meningkatkan sikap positif siswa terhadap Matematika, (2) Mendorong siswa berpartisipasi aktif, dan (3) Menghadapkan siswa pada keterampilan yang menantang agar siswa berlatih melakukan pemecahan masalah dan berpikir analitik. Dalam pendekatan ini, keteampilan menghitung memang dilakukan tetapi bukan ditekankan pada penyelesaian yang bersifat teknis.

Chisco dan Davis (1986) mengembangkan pendekatan heuristik dalam pemecahan masalah Matematika yang mendorong siswa lebih aktif dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan seperti yang telah dikemukakan Polya. Apa yang diketahui? Apa yang ingin dicari? Keterangan apa yang diperlukan? Apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah? Pernahkah sebelumnya melihat soal semacam ini? Apakah cara penyelesaian yang dulu dapat diterapkan pada situasi sekarang? Karena pada dasarnya dalam proses pemecahan masalah seseorang akan menerapkan pengetahuan yang telah dimilikinya, maka perbedaan utama antara orang yang pandai memecahkan

masalah dengan orang yang kurang pandai adalah bukan terletak pada banyaknya pengetahuan yang mereka ketahui tetapi pada bagaimana mereka memilih dan menerapkan pengetahuannya dengan cara yang lebih baik.

Satu kondisi untuk terlaksananya kegiatan pemecahan masalah diantaranya adalah adanya keinginan atau ketertarikan siswa terhadap masalah yang dihadapinya. Jacobson, Lester dan Stengel (1980) mengajukan tiga hal agar siswa merasa tertarik untuk menyelesaikan masalah. *Pertama*, berikan kepada siswa pengalaman langsung dan aktif dalam menyelesaikan soal-soal yang beragam. *Kedua*, ciptakan hubungan yang positif antara minat siswa menyelesaikan soal dengan keberhasilan mereka. *Ketiga*, ciptakan hubungan yang akrab antara siswa, soal, perilaku pemecahan masalah, dan suasana kelas. Serupa dengan Jacobson dkk. (1990), Butts (1980) juga mengemukakan cara memilih masalah. Masalah yang dihadapkan kepada siswa hendaknya (1) Membuat siswa termotifasi untuk mengajarkannya, (2) Siswa sudah harus memahami konsep Matematika yang terlibat dalam permasalahan, dan (3) Siswa merasa belajar sesuatu mengenai seni penyelesaian masalah.

D. Menyusun dan Memberi Skor Butir Pemecahan Masalah Matematika

Kriteria pokok suatu instrumen hasil belajar yang baik adalah adanya kesesuaian instrumen dengan proses dan materi yang ingin diukur. Seperti telah diuraikan lebih dulu, dalam pemecahan masalah yang lebih dipentingkan adalah proses menemukan jawaban. Dalam usaha menemukan jawaban, tiap penyelesaian masalah akan melibatkan materi atau konsep sebagai objek yang disesuaikan dengan kondisi siswa. Oleh karena itu, dalam menyusun tes untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada tingkat sekolah manapun terdapat kesamaan proses yang ingin diukur. Isaacs (1993) merangkumkan proses berpikir dalam pemecahan masalah dan mengemukakan beberapa contoh rumusan tujuan yang membantu penyusunan alat ukur pemecahan seperti pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1

PROSES BERFIKIR DAN TUJUAN
PEMECAHAN MASALAH

PROSES BERFIKIR	SAMPEL RUMUSAN TUJUAN
1. Memahami/merumuskan pertanyaan dalam suatu soal/masalah.	Diberikan sebuah soal, pilihlah, tulislah, atau nyatakanlah dalam kata-kata sendiri yang ditanyakan soal.
2. Memahami kondisi dan variabel dalam suatu soal/masalah.	Pilihlah/tetapkan kondisi kunci dan variabel yang diperlukan untuk memahami dan menyelesaikan soal.
3. Memilih/mencari data yang diperlukan/relevan untuk menyelesaikan soal.	Diberikan sebuah soal dengan data yang tidak diperlukan/relevan tentukan data yang diperlukan agar soal dapat diselesaikan.
4. Memilih alternatif strategi yang sesuai dengan permasalahan.	Diberikan sebuah soal dengan data yang tidak lengkap, tentukan data lain agar soal dapat diselesaikan.
5. Memilih alternatif strategi yang sesuai dengan permasalahan.	Diberikan sebuah soal, pilihlah suatu strategi untuk menyelesaikan soal tersebut.
5. Menuliskan jawaban lengkap sesuai dengan pertanyaan /soal.	Diberikan sebuah soal ceritera: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lukiskan unsur yang diketahui dan yang ditanyakan/cari data, sebuah gambar. untuk membantu menyelesaikan soal. ✓ Tulislah beberapa kalimat yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal.
6. Mengevaluasi kebenaran jawaban.	Diberikan bilangan sebagai bagian jawaban, tulislah jawaban dalam kalimat yang lengkap.
7. Mengevaluasi kebenaran jawaban	Diberikan sebuah soal dan jawabannya, periksalah kebenaran jawaban tersebut disertai alasannya.

Berdasarkan contoh tujuan pada tabel 1 dan disesuaikan dengan materi atau konsep yang akan diukur dapat disusun butir tes untuk siswa pada tingkat sekolah atau kelas tertentu. Dalam beberapa hal apabila dikehendaki penekanan pada proses, materi uji dapat dipilih sedemikian rupa yang telah diajarkan pada siswa pada tingkat manapun, sehingga butir tes yang sama dapat diujikan kepada subyek yang lebih luas.

Dalam pelaksanaan evaluasi, bila kita ingin mengukur atau mengetahui kemampuan siswa pada tiap langkah atau proses berfikir atau pemecahan masalah, maka butir tes disusun untuk tiap proses yang bersangkutan. Namun bila kita ingin mengukur proses pemecahan masalah secara keseluruhan, butir tes disusun sedemikian sehingga memuat semua proses pemecahan masalah yang ingin diukur.

Dua studi (Collis , Romberg, dan Jurdak, 1986 ; Schoen dan Oehmke, 1980) menguraikan cara mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah Matematika. Perbedaan kedua bentuk instrumen tersebut terletak pada bentuk soal dan masalah yang diajukan kepada siswa. Pada studi Collis dkk. (1986) tiap butir soal memuat empat pertanyaan yang disusun sedemikian sehingga pertanyaan itu memuat konsep dan proses yang makin tinggi tingkat kognitifnya. Berdasarkan pola jawaban siswa kemudian siswa digolongkan pada lima tahap yang disebut struktur hasil belajar (Structure of learned outcomes yang disingkat SOLO. Kelima tahap itu adalah prestruktural, unistruktural, multistruktural, relasional dan abstrak.

Studi Schoen dan Oehmke (1980) menguraikan penyusunan soal berdasarkan pentahapan strategi pemecahan masalah polya, yaitu :memahami masalah, mencari alternatif pemecahan, melaksanakan perhitungan, dan memeriksa pekerjaan atau hasil. Tiga hal yang diacu dalam penyusunan soal dalam bentuk ini adalah : tugas hendaknya menuntut penyelesaian dalam kondisi tertentu, anak memahami tugas tetapi belum dapat melihat penyelesaian secara langsung dan anak harus termotifasi untuk mengerjakannya.

Sebagai contoh, berikut ini diberikan dua butir soal pemecahan masalah model studi Schoen dan Oehmke (1980) dan dua butir soal model studi Collis dkk. (1986).

Contoh butir soal model studi Schoen dan Oehmke (1980) :

A. Mengukur proses memahami masalah

Sebuah kantin sekolah mempunyai 230 kg susu yang akan dibagikan kepada 46 anak secara merata. Koki kantin ingin mengetahui setiap anak akan mendapat berapa gelas. Koki tersebut dapat menyelesaikan masalahnya, bila ia mengetahui juga

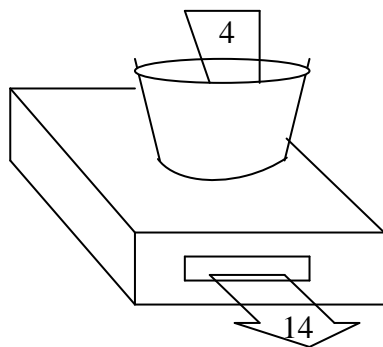
1. 1 kg sama dengan 1000 gr
2. Tiap gelas berisi 2 kg susu.
3. Anak – anak itu sangat senang susu.
4. Tiap gelas tingginya.

B. Mengukur memeriksa proses dan jawaban

Adi mempunyai 75 kelereng, dimana jumlah ini sama dengan 11 lebihnya dari dua kali banyaknya kelereng Tono. Untuk mengetahui banyaknya kelereng Tono. Adi menghitung demikian ia menjumlahkan $75 + 11$ dan diperoleh 86 jadi Tono mempunyai 43 kelereng. Benarkah Adi menghitung?

1. Ya
2. Salah, seharusnya Adi mengalikan 86×2 dan diperoleh 172.
3. Salah, seharusnya Adi mengurangkan $75 - 11 = 64$, jadi kelereng Tono adalah 32.
4. Salah. Seharusnya Adi mengalikan $11 \times 2 = 22$, jadi 53 adalah jawaban yang benar.

Contoh butir soal model studi Collis dkk (1986) :



Gambar disebelah ini adalah gambar sebuah mesin yang dapat mengubah bilangan yang masuk kedalamnya. Bilangan yang keluar sama dengan tiga kali bilangan yang masuk, kemudian ditambah 2. Jadi jika dimasukkan bilangan 4 akan keluar bilangan 14.

Pertanyaan :

- a. Jika dimasukkan bilangan 5, bilangan berapa yang keluar?
- b. Jika yang keluar bilangan 41, bilangan berapa yang dimasukkan?
- c. Andaikan bilangan yang masuk adalah x , dan bilangan yang keluar adalah y , nyatakan y dalam x .
- d. Andaikan yang masuk adalah bilangan p , dan bilangan yang keluar adalah q , nyatakan p dalam q .

(Catatan : pertanyaan a, b, c, dan d berturut-turut untuk mengukur tahap unistruktural, multistruktural, relasional dan abstrak)

Bagaimana sekarang kita memberi ekor dalam butir tes pemecahan masalah? pada dasarnya pemberian ekor dapat diatur oleh penyusun soal sesuai dengan bobot permasalahan. Untuk butir soal model studi Collis dkk. Sesuai dengan maksud penilaian ingin menetapkan tahap SOLO siswa, maka pemberian skor dilakukan sebagai berikut. Tiap jawaban benar pada tiap sub pertanyaan diberi skor 1 dan bila salah 0. Kemudian skor dianalisis untuk setiap subpertanyaan dalam tes keseluruhan. Berdasarkan persentase skor pada tiap subpertanyaan kemudian siswa digolongkan pada tahap SOLO yang sesuai.

Untuk butir soal model studi Schoen dan Oehmke, berikut ini dikemukakan dua alternatif pemberian skor tiap langkah pemecahan masalah seperti pada tabel 2, dan tabel 3. (Isaac, 1993). Analisis pada tiap kelompok butir soal, akan memberikan gambaran pada tahap mana siswa masih mengalami kesulitan. Berdasarkan hasil tersebut, kemudian guru dapat merancang pengajaran remedi.

Tabel 2

**ALTERNATIF PERTAMA
PEMBERIAN SKOR PEMECAHAN MASALAH**

PROSES YANG DINILAI	SKOR DAN KETERANGAN
MEMAHAMI MASALAH	0 : Tidak memahami masalah sama sekali. 1 : Tidak memahami sebagian masalah, atau salah menginterpretasikan sebagian masalah. 2 : Memahami masalah secara lengkap.

PROSES YANG DINILAI	SKOR DAN KETERANGAN
MERENCANAKAN SOLUSI	0 : Tidak ada usaha sama sekali 1 : Sebagian perencanaan sudah benar, atau perencanaannya belum lengkap 2 : Perencanaan lengkap/ benar dan mengarah ke solusi yang benar.
MENEMUKAN JAWABAN	0 : Tidak ada jawaban, atau jawaban salah atau berdasarkan cara/ perencanaan yang sesuai. 1 : Salah menyalin, salah menghitung, atau hanya sebagian jawaban dari sejumlah/serangkaian jawaban. 2 : Jawaban benar dan lengkap.

Tabel 3

ALTERNATIF KEDUA
PEMBERIAN SKOR PEMECAHAN MASALAH

SKOR	MEMAHAMI MASALAH	MEMILIH STRATEGI	MELAKSANAKAN STRATEGI	MENYELESAIKAN SOAL	MEMERIKSA PROSES DAN HASIL
0	Salah menginterpretasi masalah sama sekali	Memilih strategi yang tidak relevan tidak ada strategi	Menggunakan strategi yang tidak sesuai dan berhenti: tidak dapat menggunakan strategi atau algoritma dengan benar, misalnya tabel gambar/diagram salah.	Tidak solusi, jawaban salah yang didasarkan pada strategi yang tidak sesuai/salah	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterangan apapun.
1	Salah menginterpretasikan sebagian soal atau mengabaikan beberapa kondisi soal.	Memilih satu strategi yang kurang dapat dilaksanakan dan tidak dapat dilanjutkan.	Menggunakan sebagian prosedur yang benar tetapi mengarah ke jawaban yang salah secara prosedur dan perhitungan (misalnya siswa menggunakan cara coba-coba dan waktu dicoba pertama kali ternyata salah; atau menyusun suatu persamaan yang tidak dapat diselesaikan karena salah struktur, kesulitan struktur, atau salah perhitungan.	Hasil salah, atau sebagian hasil salah karena salah perhitungan	Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas (tidak lengkap)

SKOR	MEMAHAMI MASALAH	MEMILIH STRATEGI	MELAKSANAKAN STRATEGI	MENYELESAIKAN SOAL	MEMERIKSA PROSES DAN HASIL
2	Memahami masalah/soal selengkapnya	Memilih satu strategi yang benar tetapi membuat kesalahan hasil atau tidak ada hasil, atau tidak mencoba strategi yang lain.	Melaksanakan prosedur yang benar yang mungkin memberikan jawaban benar, tetapi kesalahan struktur atau perhitungan.	Hasil salah atau sebagian hasil salah tetapi hanya karena salah perhitungan saja.	Pemeriksaan dilaksanakan untuk melihat kebenaran dan hasil proses.
3	-	Memilih beberapa strategi, tetapi belum lengkap mengarah kesolusi.	Menggunakan strategi yang benar, tetapi ada sedikit masalah perhitungan	Hasil dan proses benar.	
4	-	Memilih serangkaian prosedur yang mengarah kesolusi yang benar.	Melaksanakan prosedur yang benar dan mendapat solusi/hasil yang benar.		
	Maksimum nilai 2	Maksimum nilai 4	Maksimum nilai 4	Maksimum nilai 3	Maksimum nilai 2

Lampiran 2 :

CURRICULUM VITAE

Ketua Tim Pengabdian

1. Nama Lengkap : Drs. Endang Dedy, M.Si
2. Tempat dan tanggal lahir : Tasikmalaya, 15 Mei 1958
3. Jenis kelamin : Laki-laki
4. Golongan/Pangkat/NIP : IV-a/Pembina / 131 410 903
5. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
6. Instansi/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
7. Pendidikan Formal : S1 Pendidikan Matematika IKIP Bandung tahun 1983
S2 Matematika UGM Yogyakarta tahun 2000
8. Pengabdian Kepada Masyarakat : Penyuluhan Tentang Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah pada Guru-Guru SLTP di Subang tahun 2002

Anggota Tim Pengabdian

1. Nama Lengkap : Dra. Siti Fatimah, M.Si., Ph.D
2. Jenis kelamin : Perempuan
3. Golongan/Pangkat/NIP : III-c/Penata/132 086 617
4. Jabatan Fungsional : Lektor
5. Instansi/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
6. Pendidikan Formal : S1 Pendidikan Matematika IKIP Bandung
S2 Matematika UGM Yogyakarta
S3 Matematika Belanda

Anggota Tim Pengabdian

1. Nama Lengkap : Dra. Entit Puspita, M.Si.
2. Jenis kelamin : Perempuan
3. Golongan/Pangkat/NIP : III-c/Penata/132 086 616
4. Jabatan Fungsional : Lektor
5. Instansi/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
6. Pendidikan Formal : S1 Pendidikan Matematika IKIP Bandung
S2 Matematika UGM Yogyakarta

Anggota Tim Pengabdian

1. Nama Lengkap : Drs. Asep Syarif Hidayat, M.Si.
2. Jenis kelamin : Laki-laki
3. Golongan/Pangkat/NIP : III-d/Penata/131 473 890
4. Jabatan Fungsional : Lektor
5. Instansi/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
6. Pendidikan Formal : S1 Pendidikan Matematika IKIP Bandung tahun 1984
S2 Matematika ITB Bandung tahun 1992

Anggota Tim Pengabdian

1. Nama Lengkap : Drs. Kusnandi, M.Si.
2. Jenis kelamin : Laki-laki
3. Golongan/Pangkat/NIP : III-c/Penata/132 052 370
4. Jabatan Fungsional : Lektor
5. Instansi/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
6. Pendidikan Formal : S1 Pendidikan Matematika IKIP Bandung tahun 1992
S2 Matematika ITB Bandung tahun 1998