

EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN *PENDEKATAN OPEN ENDED* DAN *PROBLEM SOLVING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA KELAS VIII SEMESTER GENAP SMP MUHAMMADIYAH BANTUL TAHUN AJARAN 2015/ 2016

Windi Agustiar Basuki¹, Suparman²

¹Universitas Negeri Yogyakarta, windiabasuki@gmail.com

²Universitas Ahamad Dahlan, suparmancict@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika yang menggunakan pendekatan *open ended*, *problem solving* dan konvensional serta membandingkan keefektifan pendekatan *open ended*, *problem solving* dan konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII semester genap SMP Muhammadiyah Bantul Tahun Ajaran 2015/ 2016. Desain pada penelitian ini menggunakan desain eksperimen yaitu *Pretest-Posttest Control Group Design*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes. Instrumen pengumpulan data berupa soal uraian. Uji instrumen pengumpulan data menggunakan uji validitas dan uji reabilitas. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas dilanjutkan analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa serta uji hipotesis dengan analisis variansi dan uji lanjut *LSD*. Hasil dari analisis variansi kelas eksperimen dengan taraf signifikan 5% dan $dk = 104$ menunjukkan bahwa: (1) Ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan *open ended*, *problem solving* dan konvensional ditunjukkan oleh $F_{hitung} = 18.86$ dan $F_{tabel} = 3.09$ terlihat bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah awal 31% menjadi 49% dan (2) Pendekatan pembelajaran *open ended* lebih efektif daripada pendekatan pembelajaran *problem solving* dan pendekatan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji lanjut *LSD* $\mu_1 = 59.57$, $\mu_2 = 47.28$ dan $\mu_3 = 40.67$ terlihat bahwa $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$.

Kata kunci : Efektifitas, Pendekatan *Open Ended*, Pendekatan *Problem Solving*, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.

A. Pendahuluan

Sumber daya manusia yang berkualitas mutlak diperlukan dalam rangka menghadapi era globalisasi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut pendidikan adalah gerbang utamanya. Oleh karena itu peningkatan mutu pendidikan diarahkan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Dalam keseharian siswa terdapat beraneka ragam masalah yang memiliki beraneka ragam solusi dan cara menemukan solusinya. Supaya setiap siswa dapat menggunakan matematika untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam kehidupannya, maka siswa harus dilatih dan dibekali dengan kemampuan matematika khususnya yang berhubungan dengan menyelesaikan masalah sehari-hari.

Menurut Suherman, E (2003) matematika sebagai suatu mata pelajaran di sekolah dasar hingga menengah mempunyai fungsi sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam mata pelajaran lain, dalam dunia kerja, dan dalam kehidupan sehari-hari. Maka, pembelajaran matematika pada aspek pemecahan masalah sehari-hari yang belum diketahui penyelesaiannya oleh siswa.

Proses belajar mengajar yang sesuai dengan alokasi waktu, RPP ataupun silabus bisa tepat waktu, tetapi materi yang disampaikan belum terserap sepenuhnya oleh siswa. Kalaupun dapat diserap, hanya sebatas yang disampaikan saja. Siswa belum terbiasa menemukan masalah dan menyelesaikannya dalam pokok-pokok bahasan matematika.

Pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Pemecahan masalah tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, di sisi lain merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Idealnya aktivitas pembelajaran tidak hanya difokuskan pada upaya mendapatkan pengetahuan sebanyak-banyaknya, melainkan juga bagaimana menggunakan segenap pengetahuan yang didapat untuk menghadapi situasi baru atau memecahkan masalah-masalah khusus yang ada kaitannya dengan bidang yang dipelajari.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Bapak Usmaryadi guru matematika kelas VIII dan tiga orang siswa kelas VIII pada tanggal 17 Oktober 2015, ditemukan fakta bahwa hasil belajar siswa mata pelajaran matematika sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya materi pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa, ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran matematika kurang, dan rendahnya perhatian dan semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran. Sehingga sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam belajar matematika.

Pelajaran matematika kurang disukai karena matematika merupakan pelajaran yang dianggap paling sulit. Siswa yang ingin mencoba terlibat aktif dalam pembelajaran di kelas mengaku takut salah sehingga mereka lebih memilih diam jika guru memberikan pertanyaan dan kesempatan untuk mengerjakan latihan soal di papan tulis serta tidak berani menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.

Rendahnya hasil belajar matematika siswa juga disebabkan oleh kurang aktifnya siswa dalam mengikuti pelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh pelaksanaan kegiatan belajar mengajar guru menggunakan strategi konvensional, guru masih mendominasi dalam kegiatan pembelajaran sehingga menyebabkan kurangnya keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran karena kegiatan belajar mengajar masih terpusat pada guru.

Pada proses belajar mengajar aktivitas siswa hanya mendengarkan, mencatat,

mengerjakan apa yang disuruh oleh guru, tidak berani untuk menanyakan kesulitan dalam memahami materi dan siswa dalam menyelesaikan soal kurang memperhatikan langkah- langkah pengerjaan karena masih berorientasi pada hasil akhir. Aktivitas inilah yang membuat kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa sangat rendah.

Beberapa pendekatan pembelajaran matematika yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah pendekatan pembelajaran *open ended* dan *problem solving*.

Berkaitan dengan pendekatan *open ended*, Suherman, E (2003) berpendapat bahwa pembelajaran *open ended* biasanya dimulai dengan memberikan problem terbuka kepada siswa dan kegiatan pembelajaran harus membawa siswa dalam menjawab permasalahan dengan banyak cara dan mungkin juga banyak jawaban (yang benar) sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan yang baru. Pendapat lain Pui Yee (2009) menyatakan bahwa soal tipe *open ended* terkait dengan pendekatan *open ended* seperti *mathematical investigation*, *project work*, dan *problem based learning*.

Menurut Silver (1997) pada pendekatan *open ended*, siswa menganalisa masalah dan metode pemecahan masalah melalui proses pemecahan masalah dalam satu arah dan kemudian membahas dan mengevaluasi berbagai metode solusi yang telah dikembangkan dan disajikan oleh teman sekelas. Dengan menganalisa masalah dan mengevaluasi berbagai metode solusi, secara tidak langsung siswa telah melakukan kegiatan berfikir tingkat tinggi untuk menemukan metode pemecahan dari masalah tersebut serta bernalar apakah strategi atau metode yang ditemukan masuk akal atau tidak.

Menurut McIntosh & Jarret (2000), menyatakan bahwa pembelajaran dengan memecahkan masalah *open ended* akan membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih fleksibel yang diperoleh dari situasi- situasi baru dan digunakan untuk mempelajari hal- hal baru. Jadi pendekatan *open ended* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai

cara untuk sampai pada jawaban benar dan masalah tersebut memiliki lebih dari satu jawaban benar.

Pendekatan pembelajaran *problem solving* menurut Djajadisastra, J (1982) merupakan suatu cara mengajar yang merangsang seseorang untuk menganalisa dan melakukan sintesa dalam kesatuan struktur atau situasi dimana masalah itu berada, atas inisiatif sendiri. Pendapat lain Pui Yee (2009), menyatakan bahwa pendekatan pemecahan masalah mengacu pada pengalaman yang berbeda bahwa guru memilih untuk melibatkan siswa memecahkan masalah dalam belajar matematika.

Menurut Cooney, T.J yang diterjemahkan dalam Shodiq, Fadjar (2004) suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin (*routin procedure*) yang sudah diketahui si pelaku, maka untuk menyelesaikan suatu masalah diperlukan waktu yang relatif lama dari proses pemecahan soal rutin biasa. Sujono (1988) juga berpendapat bahwa Suatu masalah matematika dapat dilukiskan sebagai “tantangan” bila pemecahannya memerlukan kreativitas, pengertian, pemikiran yang asli atau imajinasi. Jadi, ada masalah yang menantang bagi seseorang, tetapi belum tentu masalah bagi orang lain.

Terdapat beberapa pendapat para ahli mengenai langkah-langkah pemecahan masalah, Polya (1985) mengemukakan empat langkah utama dalam pemecahan masalah, yaitu: (1) Memahami masalah (*understanding the problem*); (2) menyusun rencana pemecahan (*devising a plan*); (3) melaksanakan rencana (*carrying out the plan*); (4) memeriksa kembali (*looking back*).

Pendekatan *open ended* dan *problem solving* memiliki karakteristik yang hampir sama yaitu melatih siswa untuk menjadi pemecah masalah.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Tempat penelitian dilaksanakan di SMP Muhammadiyah Bantul pada semester genap tahun ajaran 2015/ 2016.

Desain penelitian yaitu *pretest- posttest control group design*.

Adapun populasi penelitian ini adalah kelas VIIIA, VIIIB, VIIID dan VIIIE yang semuanya homogen.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik sampel random terpilih kelas sampel yaitu kelas VIIID sebagai kelas uji coba soal, VIIIB sebagai kelas *open ended*, VIIIE sebagai kelas *problem solving* dan VIIIA sebagai kelas konvensional.

Teknik pengumpulan data yaitu teknik tes berbentuk tes uraian. Uji instrumen menggunakan uji validitas isi oleh penelaah dan teknik korelasi *product moment*. Menurut Arikunto, S (2013) teknik korelasi *product momen* dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N X_i Y_i - (\sum_{i=1}^N X_i)(\sum_{i=1}^N Y_i)}{\sqrt{\{N(\sum_{i=1}^N X_i^2) - (\sum_{i=1}^N X_i)^2\}\{N(\sum_{i=1}^N Y_i^2) - (\sum_{i=1}^N Y_i)^2\}}}$$

Untuk uji reliabilitas menggunakan instrument menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Setelah data terkumpul, dilakukan uji prasyarat analisis antara lain uji normalitas, uji homogenitas dan analisis kemampuan pemecahan masalah. Untuk uji hipotesis yaitu analisis variansi menggunakan Desain Acak Lengkap (DAL). Untuk keperluan analisis desain acak lengkap, maka harus dihitung jumlah- jumlah kuadrat (JK) berikut:

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=i}^n y_{ij}^2 - \frac{T^{2**}}{N}$$

$$JKA = \sum_{i=1}^k \frac{T_{i*}^2}{n_i} - \frac{T^{2**}}{N}$$

$$JKB = JKT - JKA$$

Keterangan:

T_{i*} :jumlah nilai pengamatan untuk tiap perlakuan

T^{**} :jumlah seluruh nilai pengamatan

\bar{Y}_{i*} :rata- rata nilai pengamatan untuk tiap perlakuan

- n_i :banyaknya unit eksperimen untuk perlakuan
 k :banyaknya perlakuan

Setelah harga- harga JK diperoleh, maka disusunlah sebuah daftar analisis variansi (ANAVA) seperti pada Tabel 2

Tabel 2. Daftar Analisis Variansi (ANAVA)

Sumber Variansi	Dk (Derajat Kebebasan)	JK	RJK (KT)	F
Perlakuan	$k - 1$	JK A	$s_i^2 = \frac{JKA}{k - 1}$	$F = \frac{s_i^2}{s^2}$
Galat	$N - k$	JK G	$s^2 = \frac{JG}{N - k}$	
Total	$N - 1$	JK T		

(Suparman, 2012: p.24)

Setelah dilakukan uji analisis variansi jika terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika maka dilanjutkan dengan uji sesudah anava dengan menggunakan Uji LSD (*Least Significance Different*) dengan rumus sebagai berikut:

$$LSD = t_{\alpha} (N - k) \sqrt{MSE \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Keterangan:

n : banyaknya sampel tiap kelompok

MSE : mean kuadrat galat

k : banyak perlakuan

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bagian ini dilakukan pembahasan lebih lanjut terhadap hasil penelitian yang dianalisis secara komparasi. Analisis data *pretest* pada kemampuan pemecahan masalah diperoleh rata- rata kelas *open ended* 32.43 dengan pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada keterampilan memahami masalah (K1) yaitu 72.62% dengan kualifikasi baik, keterampilan menyusun rencana pemecahan (K2) yaitu 33.93% dengan kualifikasi kurang sekali, keterampilan melaksanakan rencana (k3) yaitu 10.71% dengan kualifikasi kurang sekali dan keterampilan memeriksa kembali (k4) yaitu

0.71% dengan kualifikasi kurang sekali. Rata- rata kelas *problem solving* 30.2 dengan pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada keterampilan memahami masalah (K1) yaitu 75.46% dengan kualifikasi baik, keterampilan menyusun rencana pemecahan (K2) yaitu 24.65% dengan kualifikasi kurang sekali, keterampilan melaksanakan rencana (k3) yaitu 6.25% dengan kualifikasi kurang sekali dan keterampilan memeriksa kembali (k4) yaitu 0% dengan kualifikasi kurang sekali. Sedangkan rata- rata kelas konvensional 30.83 dengan pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada keterampilan memahami masalah (K1) yaitu 79.4% dengan kualifikasi baik, keterampilan menyusun rencana pemecahan (K2) yaitu 26.39% dengan kualifikasi kurang sekali, keterampilan melaksanakan rencana (k3) yaitu 5.56% dengan kualifikasi kurang sekali dan keterampilan memeriksa kembali (k4) yaitu 0% dengan kualifikasi kurang sekali.

Analisis data *posttest* pada kemampuan pemecahan masalah diperoleh rata- rata kelas *open ended* 59.57 dengan pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada keterampilan memahami masalah (K1) yaitu 95.95% dengan kualifikasi amat baik, keterampilan menyusun rencana pemecahan (K2) yaitu 71.79% dengan kualifikasi cukup, keterampilan melaksanakan rencana (k3) yaitu 40.24% dengan kualifikasi kurang sekali dan keterampilan memeriksa kembali (k4) yaitu 18.57% dengan kualifikasi kurang sekali. Rata- rata kelas *problem solving* 47.28 dengan pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada keterampilan memahami masalah (K1) yaitu 92.13% dengan kualifikasi amat baik, keterampilan menyusun rencana pemecahan (K2) yaitu 50.35% dengan kualifikasi kurang , keterampilan melaksanakan rencana (k3) yaitu 23.38% dengan kualifikasi kurang sekali dan keterampilan memeriksa kembali (k4) yaitu 12.15% dengan kualifikasi kurang sekali. Sedangkan rata- rata kelas konvensional 40.67 dengan pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada keterampilan memahami masalah (K1) yaitu 84.03% dengan kualifikasi baik, keterampilan menyusun rencana pemecahan (K2) yaitu 39.58% dengan kualifikasi kurang sekali, keterampilan melaksanakan rencana (k3) yaitu 19.21% dengan kualifikasi kurang sekali dan keterampilan memeriksa kembali (k4) yaitu

9.72 % dengan kualifikasi kurang sekali. Berdasarkan uraian hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Pencapaian aspek kemampuan pemecahan masalah yang paling baik yaitu pada memahami masalah (K1).

Pada uji normalitas *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika diperoleh data bahwa ketiga sampel berdistribusi normal. Untuk uji homogenitas *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika diperoleh bahwa data bersifat homogen.

Tahap pengujian hipotesis menggunakan desain acak lengkap dengan uji Anava terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada *pretest* diperoleh $F_{hitung} = 1.138264 < F_{tabel} = 3.0913$ yang berarti kemampuan pemecahan masalah matematika awal siswa dari kelas eksperimen *open ended*, *problem solving* dan konvensional adalah sama. Sedangkan dengan hipotesis data *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa diperoleh $F_{hitung} = 18.85666 > F_{tabel} = 3.0913$ yang berarti ada perbedaan pengaruh yang menggunakan pendekatan *open ended*, *problem solving* dan konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Untuk mengetahui pendekatan mana yang lebih efektif digunakan uji setelah Anava yaitu uji *LSD*. Hasil uji *LSD* menyatakan bahwa pendekatan *open ended* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Bantul tahun ajaran 2015/2016.

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang dilaksanakan di SMP Muhammadiyah Bantul peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran *open ended* pada kelas VIII B dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa daripada pendekatan pembelajaran *problem solving* pada kelas VIII E dan konvensional pada kelas VIIIA.

Dapat dilihat bahwa semua kelas mengalami peningkatan, tetapi peningkatan paling signifikan terdapat pada kelas eksperimen *open ended*. Hal ini disebabkan karena pada pendekatan *open ended* masalah yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran adalah masalah *incomplete* yang memiliki

solusi beragam dengan strategi pemecahan yang beragam sehingga siswa diberikan kebebasan menentukan situasi masalah yang ingin diselidiki untuk menemukan solusi, sedangkan pendekatan *problem solving* masalah yang diberikan yaitu masalah yang memiliki satu jawaban, begitu juga pembelajaran konvensional dimana siswa selalu terpusat kepada guru saja.

D. Simpulan dan Saran

Simpulan

Ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan *open ended*, *problem solving* dan konvensional dan pembelajaran menggunakan pendekatan *open ended* lebih efektif daripada pembelajaran menggunakan pendekatan *problem solving* dan konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Bantul tahun ajaran 2015/2016.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis mengajukan saran sebagai berikut:

(1) Disarankan bagi siswa Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, siswa harus berlatih dengan soal-soal tidak rutin dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. (2) disarankan bagi guru matematika karena hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi pendekatan pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif inovasi baru yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. (3) Disarankan bagi sekolah berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan agar pihak sekolah membantu dalam perbaikan dan peningkatan pembelajaran matematika yang terpusat pada siswa. (4) Disarankan bagi peneliti dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengadakan penelitian lanjutan terkait dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika.

E. Ucapan Terima Kasih

peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Kasiyarno, M. Hum, Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
 2. Ibu Dr. Trikinasih Handayani, M.Si, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan.
 3. Bapak Drs. H Abdul Taram, M.si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
 4. Bapak Dr. Suparman, M.si.,DEA, selaku Dosen Pembimbing.
 5. Ibu Hj. Isti'annah Mahmudah, S.Pd, selaku Kepala SMP Muhammadiyah Bantul.
 6. Bapak Usmaryadi, S.Pd. Mat, selaku guru matematika kelas VIII SMP Muhammadiyah Bantul.
 7. Kedua orangtua tercinta Bapak H. Agus Sindu Basuki, S.Pd, Ibu Hj. Eliya Mansyur, kakak- kakakku Briptu Bayu Kresna basuki, S.E dan Guntar Triyoga Basuki, AMK.
 8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Oktober 2004. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Silver, E.A. 1997. *Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing*. Page 75-80 .ZDM International Reviews on Mathematics Education.
- Suherman, Erman, dkk. 2003. *Common Textbook Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suparman. 2012. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Yogyakarta : MIPA UAD Press)

F. Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Manajemen penelitian*. Jakarta : Rineka cipta.
- Djajadisastra, Jusuf. 1982. *Metode- Metode Mengajar*. Bandung : Angkasa.
- McIntosh, R. & Jarret, D., 2000. *Teaching mathematical problem solving: Implementing the vision*. New York: NWREL, Mathematics and Science Education Center.
- Polya, G. 1985. *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton,NJ : Princenton University Press.
- Pui Yee, Foong. 2009. *Mathematics Education The Singapore Journey*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Shadiq, Fadjar. 2004. "Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika". *Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMP Jenjang Dasar Tanggal 10 s.d 23*