

Penerapan Pendekatan *Differentiated Instruction* dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA

Candra Ditasona*

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Kristen Indonesia
Jln. Mayjend Sutoyo, No.2, Cawang, Jakarta Timur, 13630

*e-mail: candraditasona@gmail.com

Abstract

This research is based on the problem of low mathematical reasoning ability of high school students. This study aims to examine the improvement of mathematical reasoning ability among students who get Differentiated Instruction approach and conventional learning. The research design was quasi experiment with non-equivalent control group research design using Purposive Sampling technique. Instruments used include mathematical prior knowledge test, mathematical reasoning tests, observation sheets, and interview guides. Quantitative analysis was performed by using t-test and two-way anova test. The result of the research shows that (1) the improvement of student's mathematical reasoning ability through DI learning is better than conventional learning, (2) The improvement of student's mathematical reasoning ability through DI learning is better than the students who follow the conventional learning in terms of Mathematical Prior Knowledge.

Keywords: *Differentiated Instruction, Mathematical Prior Knowledge, Mathematical Reasoning.*

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 tentang Standar Isi (Permendiknas. 2006) agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan

matematika; 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; 4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam mempelajari masalah, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika tersebut, terlihat bahwa kurikulum yang disusun sudah

memperhatikan aspek pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa. Menurut Keraft (dalam Shodiq, 2006) penalaran merupakan proses berfikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju suatu kesimpulan. Penalaran memerlukan landasan logika yaitu bukan proses mengingat-ingat, menghafal, atau mengkhayal tetapi merupakan rangkaian proses mencari keterangan lain sebelumnya.

Penalaran dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif dapat diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati. Nilai kebenaran dalam penalaran induktif dapat bersifat benar atau salah (Sumarmo, 2010).

Beberapa penelitian tentang upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis melalui berbagai macam model dilakukan Priatna (2003) dan Herawati (2007). Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang. Dari hasil penelitian Priatna (2003) diperoleh temuan bahwa kualitas kemampuan penalaran (analogi dan generalisasi) masih rendah, begitu juga hasil penelitian Herawati (2007) yang menerapkan Pendekatan Matematika

Realistik (PMR) pada proses pembelajaran matematika dan menemukan bahwa kemampuan generalisasi matematika siswa peningkatannya tidak signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut terlihat bahwa masih dibutuhkan upaya peningkatan mutu pembelajaran melalui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Peningkatan mutu pembelajaran matematika yang telah dilakukan selama ini masih menghadapi banyak kendala. Upaya tersebut tidak berjalan dengan baik karena sebagian besar guru masih menggunakan pola-pola tradisional dengan istilah "*one size fit all*" di dalam pembelajaran di kelas. Dengan kata lain guru mengajar hanya menggunakan satu metode untuk semua siswa.

Pembelajaran seharusnya mengakomodasi kepentingan semua siswa, sehingga setiap siswa mampu memberikan performa terbaik mereka dalam belajar. Ada pergeseran paradigma dari bagaimana guru mengajar, menjadi bagaimana cara guru untuk memberikan kesempatan kepada setiap siswa belajar dengan cara terbaik yang mereka miliki (*the right student get the right learning task*). Guru harus meninggalkan pola mengajar dengan satu metode untuk semua siswa.

Guru dan sekolah dihadapkan dengan tantangan untuk mencapai kebutuhan semua siswa, tanpa terlepas dari tingkat akademis, sosial, tingkat perkembangan, dan kemajuan siswa. Setiap kelas di sekolah akan berisi campuran heterogen siswa dengan tingkat kemampuan dan kebutuhan pendidikan yang berbeda. Untuk alasan ini, guru harus mampu membedakan instruksi pembelajaran di kelas, dengan kata lain guru harus mampu menjadi master *Differentiated Instruction* untuk memenuhi kebutuhan semua siswa, untuk memulihkan atau mempercepat instruksi, dan untuk menyediakan kesempatan belajar dan tumbuh bagi semua siswa.

Differentiated Instruction (DI) bukanlah strategi, program, atau metode. Ini adalah cara berpikir, sebuah filosofi bagaimana menanggapi perbedaan siswa. *Differentiated Instruction* secara khusus merespon kemajuan belajar siswa secara berkelanjutan; apa yang telah mereka ketahui dan apa yang ingin mereka pelajari (Heacox, 2002). Jika diibaratkan dengan menu makanan, di dalam DI setiap individu akan mendapatkan menu pembelajaran yang sesuai dengan selera mereka. Pembelajaran dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menikmati menu pembelajaran yang mereka sukai, dan tetap

tidak kekurangan nutrisi atau tujuan pembelajaran yang harus dicapai.

Setidaknya ada 9 variabel yang mempengaruhi performa belajar siswa di sekolah yang dikemukakan oleh Heacox (2002) antara lain kemampuan kognitif, gaya belajar, faktor sosial-ekonomi dan keluarga, kesiapan siswa, kecepatan belajar, pengaruh gender, pengaruh budaya/etnis, bagaimana siswa menghargai pelajaran, kepercayaan diri dalam belajar.

Ada beberapa cara dalam membuat DI diantaranya adalah yang dikemukakan Good (Butler, 2008) yaitu dengan menggunakan (1) *Teacher Based Method*, yaitu berdasarkan kurikulum, isi, proses, dan produk. (2) *Student Based Method*, yaitu berdasarkan kesiapan belajar, minat dan gaya belajar siswa. Berdasarkan pada karakteristik siswa, Tomlinson (1999) mengemukakan bahwa *Differentiated Instruction* dapat dilakukan dengan tiga hal : (1) kesiapan belajar – jika tugas belajar yang diberikan sesuai dengan kemampuan siswa, (2) minat – jika tugas belajar yang diberikan dapat merangsang rasa ingin tahu, dan gairah belajar siswa, , (3) profil belajar – jika tugas belajar dapat mendorong siswa untuk bekerja dengan cara yang disukainya. Berdasarkan guru, DI dapat dilakukan dengan membedakan tiga aspek yaitu konten, proses, dan hasil.

Melakukan DI berdasarkan aspek isi berarti melihatapa yang perlu dipelajari siswa atau bagaimana siswa akan mendapatkan akses ke informasi tersebut (Tomlinson, 2000). Diferensiasi berdasarkan isi (*content*) meliputi: pemadatan unit/konsep, penambahan isi, varisasi kecepatan instruksi pembelajaran, sumber belajar (Bao, 2010). Ketika melakukan diferensiasi berdasarkan isi, guru membuat bahan ajar yang bervariasi dimana siswa dapat belajar sesuai dengan pilihan mereka. Dimulai dengan memberikan arahan dari hal yang bersifat konkret hingga tugas-tugas yang bersifat abstrak. Tugas-tugas yang diberikan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Guru harus fokus pada konsep, prinsip dan keterampilan yang harus dipelajari siswa. Isi instruksi harus membahas konsep yang samadengan semua siswa, tetapi tingkat kompleksitas harus disesuaikan sesuai dengan keberagaman siswa.

Pembelajaran DI yang didasarkan pada proses, yaitu kegiatan di mana siswa terlibat dalam rangka memahami atau menguasai isi (Tomlinson, 2000). Diferensiasi berdasarkan proses meliputi: penggunaan aktivitas berpikir tingkat tinggi, instruksi kelompok kecil, *multiple intelligence*, pemusatan pembelajaran, *mind-*

Jurnal EduMatSains, Juli 2017 | Vol.2| No.1
mapping, dan tugas kooperatif (Bao, 2010). Ketika membedakan proses, guru memberikan tugas terbuka kepada siswa, dimulai dari permasalahan yang sederhana menuju permasalahan yang lebih kompleks. Tugas ini dibuat sedemikian rupa sehingga terdapat lebih dari satu jawaban yang benar untuk setiap permasalahan yang ada. Lembar kerja diganti dengan kegiatan yang mendorong siswa agar lebih aktif berpikir.

Diferensiasi berdasarkan produk yaitu hasil belajar siswa yang merupakan hasil latihan, penerapan, dan pengembangan apa yang telah dipelajari siswa (Tomlinson, 2000). Diferensiasi berdasarkan produk meliputi: tugas berjenjang, rubrik, penilaian alternatif, pekerjaan rumah yang dimodifikasi, dan proyek independen (Bao, 2010). Ketika membedakan produk, siswa dapat memilih diantara tugas yang bervariasi. Setiap siswa belajar dengan materi yang sama dan proses seperti yang lainnya, namun memiliki titik akhir individu.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran DI lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. (2) Menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran DI lebih baik daripada siswa

yang mengikuti pembelajaran konvensional ditinjau dari pengetahuan awal matematis siswa. (3) Menelaah interaksi antara pembelajaran (pendekatan DI dan konvensional) dan pengetahuan awal matematis (atas dan bawah) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian quasi eksperimen, dengan desain kelompok kontrol non-ekuivalen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa pada salah satu SMA di Kota Padang. Sedangkan siswa yang menjadi sampel adalah kelas X. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling* yaitu dua kelas yang ada di SMA tersebut. Pengambilan kelas X disesuaikan dengan materi pembelajaran.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) tes, yaitu soal pengetahuan awal matematis, soal kemampuan penalaran serta (2) non tes, terdiri dari angket yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang profil belajar siswa, lembar observasi, dan pedoman wawancara. Instrumen tes akan diujicobakan sebelum digunakan untuk penelitian. Pengetahuan awal matematis siswa adalah pengetahuan yang dimiliki

siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pemberian tes pengetahuan awal matematis siswa bertujuan untuk mengetahui pengetahuan siswa sebelum pembelajaran dan untuk penempatan siswa berdasarkan pengetahuan awal matematisnya. Berdasarkan skor pengetahuan awal matematis yang diperoleh, siswa dikelompokkan ke dalam dua kelompok, yaitu siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah. Tes yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis terdiri atas 6 butir soal uraian.

Wawancara digunakan untuk mengungkap dan menggali informasi yang belum teramati dalam observasi pengamat. Pedoman wawancara dibuat untuk mengetahui lebih lanjut berkenaan dengan kesulitan dan kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal tes penalaran matematis, memastikan penyebab ketidak konsistenan jawaban siswa .

Penelitian ini menggunakan lembar observasi untuk mengamati kesesuaian proses pembelajaran di kelas dengan aktivitas dan unsur-unsur yang harus muncul dalam menggunakan DI. Data hasil pengamatan yang diperoleh digunakan sebagai bahan refleksi dan diskusi guru untuk menjadi bahan pertimbangan proses pembelajaran selanjutnya.

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dan lembar observasi. Hasil wawancara dan observasi diolah secara deskriptif dan hasilnya dianalisis melalui laporan penulisan essay yang menyimpulkan kriteria, karakteristik serta proses yang terjadi dalam pembelajaran.

Data kuantitatif diperoleh dalam bentuk hasil uji instrumen, data pretes, postes, dan gain siswa. Data hasil uji instrumen diolah dengan *software Anates*

Versi 4.1 untuk memperoleh validitas, reliabilitas, daya pembeda serta derajat kesulitan soal. Sedangkan data hasil pretes, postes, dan *n-gain*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kemampuan penalaran matematis diperoleh melalui pretes dan postes. Dari skor pretes dan postes selanjutnya dihitung gain ternormalisasi (*N-gain*) kemampuan penalaran matematis baik pada kelas DI maupun kelas konvensional.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Penalaran Matematis

Kategori PAM	Data Statistik	Differentiated Instruction (DI)			Konvensional		
		Pretes	Postes	<i>N-gain</i>	Pretes	Postes	<i>N-gain</i>
Atas	\bar{x}	5,00	11,60	0,52	4,29	8,82	0,34
	SD	1,65	2,53	0,16	1,76	2,88	0,14
Bawah	\bar{x}	3,20	8,07	0,33	3,61	8,23	0,33
	SD	1,57	1,98	0,87	1,61	2,86	0,15
Keseluruhan	\bar{x}	4,10	9,83	0,37	4,00	7,13	0,34
	SD	1,83	2,86	0,17	1,70	2,39	0,14

Skor Maksimum Ideal = 18

Rerata *N-gain* yang diperoleh dari perhitungan ini merupakan gambaran peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran DI dan pembelajaran konvensional. Dari tabel 1 berikut ini terlihat bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran DI (kelas eksperimen) memiliki rataan skor *N-gain* yang lebih

besar daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (kelas kontrol).

Berdasarkan Tabel 1 di atas, diperoleh : Rataan pretes kemampuan penalaran matematis untuk kelas DI kategori PAM atas sebesar 5,00 dan untuk kelas konvensional sebesar 4,29. Rataan skor postes kemampuan penalaran pada kelas DI kategori PAM atas adalah 11,62 lebih tinggi daripada kelas konvensional

dengan rata-rata posttest sebesar 8,82. Sedangkan rata-rata *N-gain* kemampuan penalaran pada kelas DI kategori PAM atas adalah 0,52 dan untuk kelas konvensional sebesar 0,34. Rata-rata pretest untuk kelas DI kategori PAM bawah sebesar 3,20 dan untuk kelas konvensional sebesar 3,61. Rata-rata skor postes kemampuan penalaran pada kelas DI kategori PAM bawah adalah 8,07 dan rata-rata postes kelas konvensional sebesar 8,23. Rata-rata *N-gain* kemampuan penalaran pada kelas DI kategori PAM bawah adalah 0,33 dan untuk kelas konvensional sebesar 0,33. Rata-rata pretest keseluruhan untuk kelas DI sebesar 3,27 dan untuk kelas konvensional sebesar 3,20. Jika diamati rata-rata postes keseluruhan untuk kelas DI sebesar 9,83 dan untuk kelas konvensional sebesar 7,13. Sedangkan rata-rata *N-gain* kemampuan penalaran keseluruhan pada kelas DI adalah 0,37 dan

untuk kelas konvensional sebesar 0,34. Klasifikasi skor *N-gain* kelas DI dan konvensional termasuk kategori sedang.

Analisis skor *N-gain* kemampuan penalaran matematis menggunakan data gain ternormalisasi, data gain ternormalisasi juga menunjukkan klasifikasi peningkatan skor siswa yang dibandingkan dengan skor maksimal idealnya. Rata-rata *N-gain* menggambarkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran DI maupun yang mendapat pembelajaran konvensional.

Dari tabel 2 berikut ini terlihat bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran DI (kelas eksperimen) memiliki rata-rata skor *N-gain* yang lebih besar daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Klasifikasi skor *N-gain* kelas DI dan konvensional termasuk kategori sedang.

Tabel 2. Rataan dan Klasifikasi *N-gain* Kemampuan Penalaran Matematis

Kelas	Rataan <i>N-gain</i>	Klasifikasi
DI	0,42	Sedang
Konvensional	0,34	Sedang

Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas DI lebih baik atau lebih tinggi daripada kelas konvensional.

Namun untuk meyakinkan apakah benar peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran DI lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran

konvensional perlu dilakukan uji statistik lanjutan.

Dari hasil independent *sample t-test*, didapat nilai p-value atau Sig. (2-tailed) yaitu $0,034 > \alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas DI lebih baik daripada siswa kelas konvensional. Dengan demikian terbukti bahwa hipotesis yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran DI lebih tinggi daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Mengetahui apakah terdapat interaksi antara model (DI dan konvensional) dan pengetahuan awal matematis (atas dan

bawah) siswa dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, maka perlu dilakukan uji anova dua jalur. Berdasarkan tabel 3 berikut terlihat bahwa faktor pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi 0,20 kurang dari $\alpha = 0,05$. Begitu juga dengan faktor kategori PAM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi yaitu 0,009 kurang dari $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti terdapat interaksi antara pembelajaran (DI dan konvensional) dan pengetahuan awal matematika (atas dan bawah) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

Tabel 3. Uji Anova Dua Jalur Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan PAM dan Pembelajaran

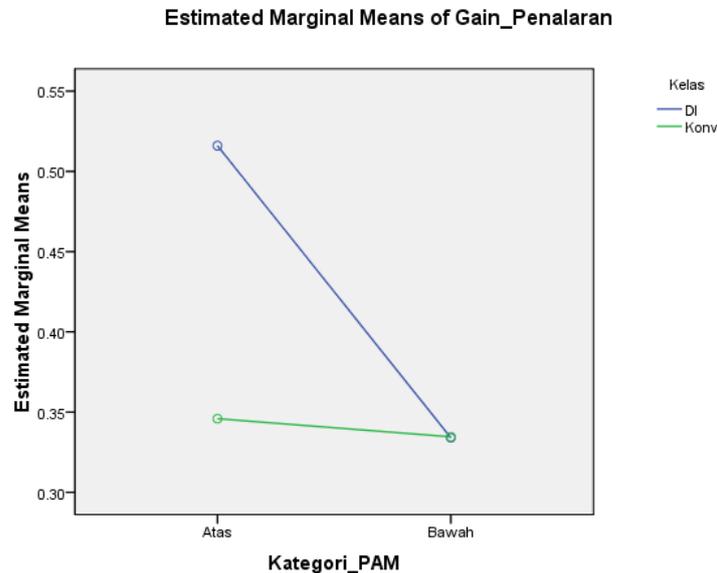
Sumber	df	Mean Square	F	Sig.
Pembelajaran	1	0,107	5,714	0,20
Kategori PAM	1	0,139	7,429	0,009
Kategori PAM*Pembelajaran (interaksi)	1	0,108	5,797	0,019

Gambar 1 berikut ini menunjukkan bahwa memang terdapat interaksi antara pembelajaran DI dengan PAM. PAM juga memberikan kontribusi bagi peningkatan kemampuan penalaran matematis. Hal ini dapat dilihat dari gambar bahwa peningkatan siswa PAM atas lebih

tinggi dari pada peningkatan pada siswa PAM bawah. Namun dapat dilihat bahwa pembelajaran memberikan kontribusi yang signifikan bagi peningkatan kemampuan penalaran. Karena terdapat selisih antara rerata *n-gain* kemampuan pemecahan masalah pada siswa PAM atas kelas DI

dengan siswa PAM atas kelas konvensional. Begitupun rerata *n-gain* pada siswa PAM

bawah di kelas DI lebih tinggi dari pada siswa PAM bawah kelas konvensional.



Gambar 1. Interaksi PAM dan Pembelajaran Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis

KESIMPULAN

Pembelajaran DI membawa pengaruh yang positif terhadap kemampuan penalaran matematis. Dapat disimpulkan bahwa: (1) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran DI lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. (2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran DI lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa. (3) Terdapat interaksi antara pembelajaran (pendekatan DI dan konvensional) dan pengetahuan awal

matematis (atas dan bawah) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis.

Penerapan pendekatan *Differentiated Instruction* (DI) hendaknya dijadikan sebagai alternatif pembelajaran di jenjang SMA dalam upaya mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Peneliti selanjutnya dapat mengkaji mengenai pengaruh pendekatan *Differentiated Instruction* (DI) terhadap kemampuan penalaran matematis pada aspek/indikator yang lain. Untuk cakupan yang lebih luas, peneliti lainnya dapat mengambil subjek penelitian yang mewakili seluruh kategori sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bao, J. 2010. Teaching and Learning Strategies for Differentiated Instruction in the Language Classroom.[Online].http://steinhardt.nyu.edu/teachlearn/dclt/Summer_Institute_2010.
- Butler, M. and Van Lowe, K. 2008. Using Differentiated Instruction in Teacher Education.*International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. [Online]. Tersedia: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/default.htm> [30 Desember 2011]
- Heacox, D. 2002. *Differentiating Instruction in The Regular Classroom*. USA:Free Spirit Publishing
- Herawati. 2007. Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Realistik dalam Kelompok Kecil.*Tesis pada UPI Bandung*. Tidak diterbitkan.
- Permendiknas. 2006. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta: BSNP.
- Priatna, N. 2003. Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas III SLTP di Kota Bandung.*Desertasi pada UPI Bandung*. Tidak diterbitkan.
- Shadiq, F. 2007. *Laporan Hasil Seminar dan Lokakarya Pembelajaran Matematika 15-16 Maret 2007 di P4TK (PPPG) Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas, P4TK Matematika Yogyakarta
- Sumarmo, U. 1999. *Suatu Alternatif Pengajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik pada Guru dan Siswa SMP*..Laporan Penelitian. FPMIPA IKIP Bandung: tidak diterbitkan.
- .2010. *Berfikir dan Disposisi Matematika: Apa, mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. [Online]. Tersedia pada <http://Math.sps.upi.edu/wp-content/uploads/2010/2/BERFIKIR-DAN-DISPOSISI-MATEMATIK-SPS-2010.pdf> indikator mtk. [14 September 2012].
- Tomlinson, C.A. 1999. *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- . 2000. *What is Differentiated Instruction?* Alexandria:

Association for Supervision and
Curriculum Development.

