

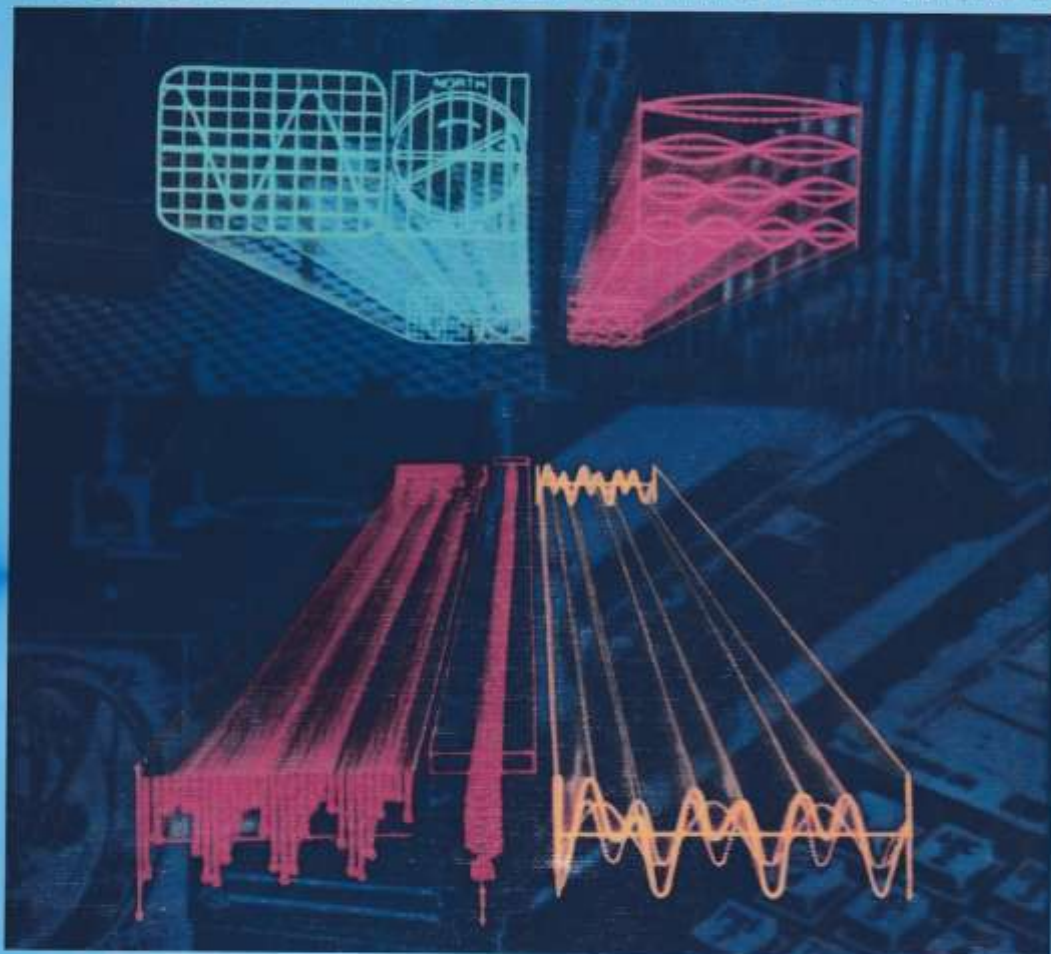
Vol.5 No.2 Edisi Desember2012

ISSN : 1978 - 8002



IPARAIDIKMA

JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
Diterbitkan Oleh
Program Studi Pendidikan Matematika PPs UNIMED

IPARAIDIKMA

VoL 5

No. 2

Medan
Desember 2012

ISSN
1978 - 8002

PARADIKMA

Jurnal Pendidikan Matematika

ISSN 1978-8002

Volume 5, Nomor 2, Desember 2012, hal 118-215

PARADIKMA adalah sebuah jurnal pendidikan matematika di PPs UNIMED, terbit dua kali dalam setahun pada bulan Juni dan Desember, PARADIKAMA berisikan tulisan yang diangkat dari hasil penelitian atau kajian teoritis dibidang pendidikan matematika dan/ atau pembelajaran.

Ketua Penyunting

Dr. Edi Syahputra, MPd

Wakil Ketua Penyunting

Dr. Hasratuddin, MPd

Penyunting Pelaksana

Prof Dr. Sahat Saragih, MPd

Prof Dr. Dian Armanto, MPd, MA, MSc, PhD

Yulita Molliq Rangkuti, MSc, PhD

Nurhasanah Siregar, SPd, MPd

Dr. Edi Surya, MPd

Pelaksanaan Tata Usaha

Dapot Manullang, SE, MPd

Alamat Penyunting dan Tata Usaha: Program Studi Pendidikan Matematika PPS, Unimed, Jalan Willem Iskandar, Psr V, Kotak Pos 1589 Medan Estate 20122. Telp. (061) 6636730, 6641334, 6632183 Fax. (061) 6636730, 6632183. Email: pm.pps_un@yahoo.co.id

JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA diterbitkan sejak 18 Juni 2008 oleh Pendidikan Matematika PPs. UNIMED

Penyunting menerima sumbangan tulisan yang belum pernah diterbitkan dalam media lain. Naskah diketik atas kertas HVS A4 dengan 1 spasi dan kurang lebih 15 halaman, dengan persyaratan/ format yang tercantum di halaman belakang, Naskah yang masuk dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format istilah dan gayung sekingkung Jurnal **PARADIKMA**

Harga langganan Rp. 250.000,- (dua ratus lima puluh ribu rupiah) pertahun (dua kali terbit), sudah termasuk ongkos kirim. Untuk pemesana Jurnal silahkan hubungi ke Telp. (061) 6636730, 6641334, 6632183 Fax. (061) 6636730, 6632183. Email: pm.pps_un@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah Pada Materi Fungsi Di P.Brandan Kabupaten Langkat <i>Fadilah, Dian Armanto, Asmin Panjaitan</i>	118-128
Pengaruh Strategi REACT dan Sikap Siswa Terhadap Matematika dalam Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMA <i>Friska Bernadette Siahaan, Sahat Saragih, Pargaulan Siagian</i>	129-137
Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pengetahuan Prosedural Matematika Siswa SMP <i>Nurfauziah Siregar, Dian Armanto, Sahat Saragih</i>	138-151
Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Dan <i>Locus Of Control</i> Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP <i>Setiawan, Sahat Saragih, Pargaulan Siagian</i>	152-166
Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA Melalui Pembelajaran Kooperatif <i>Muhammad Kholidi, Sahat Saragih</i>	167-186
Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Kontekstual dengan Kooperatif Tipe Stad di Smp Al-Washliyah 8 Medan. <i>Roslina Harahap, Izwita Dewi, Sumarno</i>	187-205
Kemampuan Persepsi Ruang dan Hubungannya dengan Usia Sekolah Siswa <i>Edi Syahputra</i>	206-214
Daftar Indeks	215

**PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN DAN *LOCUS OF CONTROL*
TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA SMP**

Setiawan , Sahat Saragih, Pargaulan Siagian

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Negeri Medan

email: setiawan_pps@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine: (1) whether there are differences in mathematical reasoning ability of students who were given open-ended learning approach with students who are given conventional teaching approaches. (2) whether students' mathematical reasoning abilities that have an internal locus of control is better than students who have external locus of control on the open-ended approach to learning and conventional learning approach. (3) whether there is an interaction between learning approach with the locus of control that students have in influencing students' mathematical reasoning. The population of this study are all SMP Negeri Lhokseumawe are selected by purposive sampling SMP 11 and SMP 13 as the sample with the students as many as 135 people. This research used quasi-experimental 2x2 factorial design. The instrument used is the mathematical reasoning ability and locus of control with the reliability of each of 0.923 and 0.611. Based on the analysis of variance (ANOVA) found that: (1) there are significant differences in reasoning ability on learning approach with conventional open-ended. (2) there are significant differences in reasoning abilities in both types of locus of control, mathematical reasoning abilities of students who have internal locus of control is better than an external locus control. (3) there is no interaction between learning approach with the locus of control 's students. Based on the results of the study, researchers suggested that open-ended learning approach can be used as an alternative capable of learning to develop students' mathematical reasoning and is also able to gradually change an external locus of control students have an internal direction.

Keywords: quasi-experimental 2x2 factorial design; open-ended; analysis of variance



PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN DAN *LOCUS OF CONTROL* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA SMP

Setiawan, Sahat Saragih, Pargaulan Siagian
Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas
Negeri Medan (UNIMED) 20221 Medan Sumatera Utara Indonesia

Email: setiawan_pps@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine: (1) whether there are differences in mathematical reasoning ability of students who were given open-ended learning approach with students who are given conventional teaching approaches. (2) whether students' mathematical reasoning abilities that have an internal locus of control is better than students who have external locus of control on the open-ended approach to learning and conventional learning approach. (3) whether there is an interaction between learning approach with the locus of control that students have in influencing students' mathematical reasoning. The population of this study are all SMP Negeri Lhokseumawe are selected by purposive sampling SMP 11 and SMP 13 as the sample with the students as many as 135 people. This research used quasi-experimental 2x2 factorial design. The instrument used is the mathematical reasoning ability and locus of control with the reliability of each of 0.923 and 0.611. Based on the analysis of variance (ANOVA) found that: (1) there are significant differences in reasoning ability on learning approach with conventional open-ended. (2) there are significant differences in reasoning abilities in both types of locus of control, mathematical reasoning abilities of students who have internal locus of control is better than an external locus control. (3) there is no interaction between learning approach with the locus of control 's students. Based on the results of the study, researchers suggested that open-ended learning approach can be used as an alternative capable of learning to develop students' mathematical reasoning and is also able to gradually change an external locus of control students have an internal direction.

Keywords: quasi-experimental 2x2 factorial design; open-ended; analysis of variance

PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir. Karena pada proses belajar matematika terjadi proses berpikir, dalam berpikir orang menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah direkam dalam pikirannya sebagai pengertian-pengertian. Dari pengertian

itu terbentuklah pendapat yang pada akhirnya dapat ditarik suatu kesimpulan. Oleh sebab itu matematika sangat diperlukan baik untuk kehidupan sehari-hari maupun dalam menghadapi kemajuan IPTEK sehingga matematika perlu diajarkan kepada setiap peserta didik sejak SD, bahkan sejak TK.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Sain (IPTEKS) sangat pesat sekarang ini terutama dalam bidang telekomunikasi dan informasi yang terus berubah ke arah yang lebih maju seiring dengan perkembangan daya pikir manusia. Sebagai akibat dari kemajuan teknologi komunikasi dan informasi tersebut, arus informasi datang dari berbagai penjuru dunia secara cepat dan berbagai macam banyaknya. Untuk tampil unggul pada keadaan yang selalu berubah dan kompetitif ini, diperlukan kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi, kemampuan untuk dapat berpikir secara kritis, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan untuk dapat bekerja sama secara efektif. Sikap dan cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran matematika, hal ini dimungkinkan karena tujuan pembelajaran matematika lebih ditekankan agar peserta didik sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang dan mampu menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan untuk menghadapi permasalahan-permasalahan baik dalam permasalahan matematika maupun permasalahan dalam kehidupan nyata merupakan daya matematis (*mathematical power*). Untuk dapat menumbuh kembangkan daya matematis siswa dalam pelaksanaan pembelajaran, maka kegiatan pembelajaran harus membawa siswa dalam menjawab permasalahan dengan banyak cara dan mungkin juga banyak jawaban (yang benar) dengan demikian akan menggugah kemampuan penalaran siswa dan mampu meningkatkan potensi intelektual serta pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru.

Pengembangan penalaran berarti juga pengembangan berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Karena itu, salah satu tujuan pembelajaran di sekolah menengah pertama berdasarkan peraturan pemerintah no. 22 tahun 2006 dalam KTSP adalah siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

Namun berdasarkan kenyataan, di dalam proses pembelajaran guru umumnya melakukan penilaian masalah hanya pada hasil akhirnya saja, yang merupakan tujuan utama dalam pembelajaran dan jarang memperhatikan proses penyelesaian masalah menuju ke hasil akhir. Padahal proses penyelesaian suatu masalah menuju ke hasil akhir merupakan salah satu daya pikir (penalaran) yang interaktif antara siswa dan matematika, hal ini nantinya akan berdampak pada siswa dalam menyelesaikan suatu masalah baik itu matematika maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan berbagai macam strategi penyelesaian. Kurang terbukanya siswa dalam komunikasi dengan guru untuk membicarakan materi matematika di kelas, hal ini disebabkan siswa masih merasa takut dan belum terbiasa dengan suasana pembelajaran matematika yang memberikan keleluasaan siswa dalam memberikan ide atau gagasan.

Proses pembelajaran matematika saat sekarang ini masih didominasi oleh guru yang mengajar secara ceramah dengan menjelaskan apa-apa yang telah dipersiapkannya dan siswa sendiri menjadi penerima informasi yang baik. Akibatnya siswa hanya mencontoh apa yang dikerjakan guru, sehingga dalam

menyelesaikan masalah siswa beranggapan cukup dikerjakan seperti apa yang dicontohkan. Hal ini menyebabkan siswa kurang memiliki kemampuan menyelesaikan masalah dengan alternatif lain. Padahal proses berpikir untuk mendapatkan penyelesaian masalah lebih dari satu alternatif merupakan salah satu kemampuan penalaran yang harus dikembangkan pada siswa.

Salah satu permasalahan misalnya siswa diberikan pertanyaan berapa 8 kali 2, pastilah siswa akan menjawab tanpa berpikir panjang adalah 16. Tapi bila diberikan pertanyaan bagaimana mendapatkan nilai 16? Tentulah para siswa akan berpikir tentang angka – angka yang bila dioperasikan menghasilkan nilai 16 . Siswa mungkin akan meresponnya yang salah satunya seperti $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$, $4 + 4 + 4 + 4$, $8 + 8$, 8×2 atau $(2+2) \times (2+2)$ dan lain sebagainya. Kesemuanya itu adalah benar pada alasan masing-masing siswa. Hal seperti inilah yang dapat menggugah siswa untuk bernalar pada suatu masalah dan siswa akan berani mengemukakan ide-idenya karena pertanyaan tersebut adalah terbuka, selain itu dengan sendirinya siswa akan saling menghargai keragaman ide-ide yang muncul dalam menjawab pertanyaan. Jadi proses pembelajaran seperti ini merupakan hasil dari refleksi pembelajaran yang mengedepankan masalah terbuka.

Pembelajaran yang mengedepankan masalah terbuka dengan banyak alternatif jawaban atau banyak alternatif untuk mendapatkan jawaban sering disebut dengan pendekatan pembelajaran *open-ended*, yaitu pembelajaran matematika yang dapat memberikan keleluasaan siswa untuk berpikir secara aktif dan kreatif dalam rangka meningkatkan daya

nalar siswa serta mengeksplor secara terbuka hasil pemikiran/penalarannya dalam memecahkan masalah tertentu dan mengkomunikasikan hasil pemikiran tersebut dalam bentuk lisan maupun tulisan. Pernyataan ini didasari oleh pendapat Heddens dan Speer (1995:30) yang menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* bermanfaat untuk meningkatkan cara berpikir siswa. Pendekatan *open-ended* merupakan salah satu pendekatan yang membantu siswa melakukan pemecahan masalah secara berpikir atau menalar suatu masalah dan menghargai keragaman berpikir yang mungkin timbul selama proses pemecahan masalah.

Keberhasilan siswa dalam belajar matematika tidak terlepas dari pengaruh *locus of control*. Siswa yang mempunyai *locus of control* internal mempunyai kecenderungan sifat lebih aktif dalam mencari, mengolah dan memanfaatkan berbagai informasi, serta memiliki motivasi intristik untuk berprestasi tinggi, memiliki rasa percaya diri lebih tinggi, sehingga akan memiliki peluang yang lebih besar untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Sedangkan *locus of control* eksternal merupakan keyakinan individu bahwa keberhasilan atau kegagalan ditentukan oleh kekuatan yang berada di luar dirinya yaitu nasib, keberuntungan atau kekuatan lain, artinya siswa yang mempunyai *locus of control* eksternal lebih pasif, disebabkan sikap seperti ini dilandasi oleh kerangka berpikir bahwa kejadian-kejadian dalam hidupnya ditentukan oleh situasi atau orang yang berkuasa dan adanya masalah peluang keberuntungan atau nasib. Sehingga ini akan mempengaruhi sikap belajar siswa ke arah yang negatif.

Bila dihubungkan penalaran dengan *locus of control*, maka siswa yang

mempunyai *locus of control* internal akan cenderung mempunyai kemampuan penalaran yang lebih baik. Karena *locus of control* internal akan membawa kepada kesadaran pribadi akan suatu keberhasilan atau kegagalan akan dianggap sebagai keberhasilan yang tertunda sehingga akan menimbulkan kerja keras untuk mencapai keberhasilan. Kerja keras inilah akan menciptakan sifat lebih aktif dalam mencari solusi-solusi dari permasalahan-permasalahan dan mampu memanfaatkan sumber-sumber belajar yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi. Sehingga akan timbul keberanian mengeluarkan ide baik forum diskusi sesama teman atau lebih besar dari itu yang disebabkan siswa mampu memanfaatkan informasi-informasi yang merupakan dasar dari ide siswa tersebut. Dengan kecenderungan seperti ini kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematika siswa akan lebih baik.

Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi permasalahan dan dicari selasiannya adalah

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa yang diberi pendekatan pembelajaran *open ended* dengan siswa yang diberikan pendekatan pembelajaran secara konvensional?
2. Apakah kemampuan penalaran matematika siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih baik daripada siswa yang memiliki *locus of control* eksternal pada pendekatan pembelajaran *open-ended* maupun pada pendekatan pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan *locus of control* siswa dalam mempengaruhi penalaran matematika siswa?

METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah SLTP yang ada di kota Lhokseumawe. Namun untuk keseragaman dalam hal standar pengelolaan, maka populasi yang diambil adalah siswa SLTP Negeri. Untuk level SLTP Negeri dilihat berdasarkan ranking ujian nasional pada pelajaran matematika dari tahun 2008 sampai dengan 2009 dan dari 12 Sekolah SLTP Negeri yang ada di Lhokseumawe, tidak mempunyai perbedaan ranking secara signifikan dari 2 tahun tersebut.

Penetapan proporsi sekolah, menurut Saragih (2007) menyatakan bahwa penetapan proporsi sekolah 50% sekolah yang berada pada level menengah, setelah 100% dikurangi 25% untuk sekolah yang berada pada level tinggi dan bawah. Selanjutnya Saragih(2007) memberikan alasan penetapan 50% sekolah level menengah adalah agar peluang memperoleh sekolah yang memiliki siswa dengan kemampuan yang lebih heterogen dapat terpenuhi.

Adapun sampel yang peneliti ambil adalah sekolah yang mempunyai level menengah. Menurut Saragih (2007) sekolah dengan level menengah mempunyai kemampuan akademik siswa yang heterogen, mulai dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi terwakili. Dengan pertimbangan ini maka teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini secara *purposive sampling*. Dari 6 sekolah yang mempunyai level menengah diambil 2 sekolah, dengan unit sampling mengambil 2 kelas tiap sekolahnya. Dengan cara acak terpilih SMP Negeri 11 dan SMP Negeri 13 Lhokseumawe sebagai sampel penelitian. Adapun unit sampel dari SMP Negeri 11 terpilih kelas VII-5 dan VII-6 dari 6 kelas paralel sedangkan dari SMP Negeri 13 terpilih kelas VII-2 dan VII-3 dari 3 kelas paralel.

Kemudian ditetapkan kelas VII-5 dan kelas VII-2 sebagai kelas eksperimen. penelitian faktorial 2×2 . Dalam penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu pendekatan pembelajaran *open-ended* dan pendekatan pembelajaran secara konvensional. Sedangkan pada variabel moderator terdiri dari *locus of*

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan menggunakan desain *control* internal dan *locus of control* eksternal. Terakhir variabel terikat adalah kemampuan penalaran matematika siswa. Desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Desain Penelitian Faktorial 2x2

<i>Locus of control</i> (B)	Pendekatan Pembelajaran (A)	
	Pendekatan <i>Open-Ended</i> (A1)	Pendekatan Konvensional (A2)
Internal (B1)	A1 B1	A2 B1
Eksternal (B2)	A1 B2	A2 B2

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran matematika siswa dan angket untuk mengetahui *locus of control* siswa.

1. Tes Kemampuan Penalaran

Tes ini disusun berdasarkan materi yang diajarkan. Kemampuan penalaran matematika siswa diukur berdasarkan variabel berpikir induktif dan berpikir deduktif. Berpikir induktif meliputi generalisasi dan analogi, sedangkan berpikir deduktif meliputi kondisional (modus ponens dan modus tollens) dan silogisme. Tes penalaran matematika terdiri dari 6 soal berbentuk tes uraian.

Perhitungan reliabilitas instrumen, validitas instrumen, diujicobakan pada siswa sebanyak 32 orang. Hasil uji coba 6 butir soal dinyatakan valid dengan koefisien reliabilitas sebesar 0.923 .

2. Angket *Locus of control*

Angket yang diberikan untuk mengukur *locus of control* dengan menggunakan skala *locus of control* yang merupakan adaptasi dari Rotter. Angket *locus of control* terdiri dari 15 pernyataan. Berdasarkan hasil ujicoba 15 butir pernyataan hanya 12 butir pernyataan yang valid dengan koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.611.

Untuk menganalisa data, data yang diperoleh dari skor tes penalaran matematika siswa dikelompokkan berdasarkan pendekatan pembelajaran (pendekatan *open ended* dan pendekatan secara konvensional) dan tiap kelompok pembelajaran dikelompokkan lagi berdasarkan *locus of control* yang dimiliki siswa. Lebih lanjut dapat dilihat pada table berikut:

Deskripsi Data Penalaran Berdasarkan Kelompok Pembelajaran dan Kelompok *Locus of control* Pada Tabel ANAVA

Kemampuan yang diukur		Penalaran Matematika (P)		
Pendekatan Pembelajaran		Pendekatan <i>Open-Ended</i> (A1)	Pendekatan Konvensional (A2)	$\sum n$
<i>Locus of control</i>	Internal (B1)	$n_1 = 45$ $\bar{X}_1 = 10,22$	$N_2 = 45$ $\bar{X}_2 = 8,00$	90
	Eksternal (B2)	$n_1 = 24$ $\bar{X}_3 = 8,75$	$n_1 = 21$ $\bar{X}_4 = 5,76$	45
$\sum n$		69	66	135

Pengolahan selanjutnya harus diawali dengan uji prasyarat analisis yaitu dengan menguji normalitas dan uji homogenitas dari tiap-tiap kelompok data. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh kelompok data normal dan homogen. Kemudian dilakukan uji hipotesis dengan analisis varians (ANAVA) dua jalur yang sesuai dengan

permasalahan. Seluruh perhitungan statistik menggunakan program SPSS 15.

HASIL PENELITIAN

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis varians (ANAVA) dua jalur (faktorial 2 x 2). Adapun hasil uji ANAVA faktorial 2 x 2 disajikan pada table berikut:

Uji ANAVA Faktorial 2 x 2 Berdasarkan Faktor Pembelajaran dan Faktor *Locus of control*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	303,572(a)	3	101,191	12,116	0,000
Intercept	8012,576	1	8012,576	959,382	0,000
Pembelajaran	203,001	1	203,001	24,306	0,000
Kontrol_Lokus	102,942	1	102,942	12,326	0,001
Pembelajaran * Kontrol_Lokus	4,386	1	4,386	0,525	0,470
Error	1094,087	131	8,352		
Total	11211,000	135			
Corrected Total	1397,659	134			

a R Squared = ,217 (Adjusted R Squared = ,199)

Berdasarkan tabel di atas, berikut akan diuraikan mengenai uji hipotesis:

1. Perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa yang diberi pendekatan pembelajaran *open ended* dengan siswa yang diberikan pendekatan pembelajaran secara konvensional

Berdasarkan tabel ANAVA diperoleh nilai F hitung sebesar 24,306 dan nilai signifikansi sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari nilai taraf signikan 0,05, maka tolak H_0 , yang berarti penalaran matematika siswa dengan menerapkan pendekatan *open-ended* berbeda secara signifikan dari pada siswa yang pembelajarannya secara konvensional dapat diterima. Karena perbedaan tersebut signifikan dan rata-rata penalaran matematika siswa dengan menerapkan pendekatan *open-ended* lebih besar ($\mu_{A1} > \mu_{A2}$) dari pada siswa yang pembelajarannya secara konvensional, maka penalaran matematika siswa dengan menerapkan pendekatan *open-ended* lebih baik dari pada siswa yang pembelajarannya secara konvensional.

2. Kemampuan penalaran matematika siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih baik daripada siswa yang memiliki *locus of control* eksternal pada pendekatan pembelajaran *open-ended* maupun pada pendekatan pembelajaran konvensional

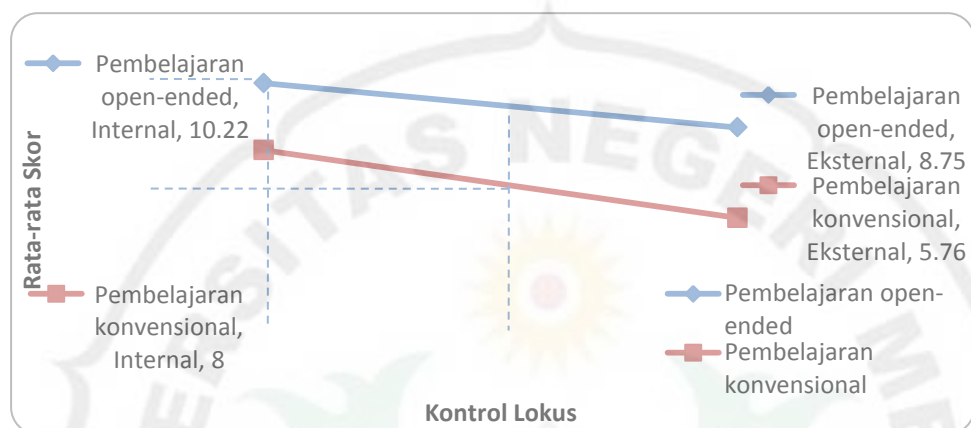
Berdasarkan tabel ANAVA diperoleh nilai F hitung sebesar 12,326 dan nilai signifikansi sebesar 0,001. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari nilai taraf signikan 0,05, maka tolak H_0 , yang berarti penalaran matematika siswa yang memiliki *locus of control* internal berbeda dari siswa yang memiliki *locus of*

control eksternal dapat diterima. Karena perbedaan tersebut signifikan dan rata-rata penalaran matematika siswa yang memiliki *locus of control* interna lebih besar ($\mu_{B1} > \mu_{B2}$) dari pada siswa yang memiliki *locus of control* eksternal, maka siswa yang memiliki *locus of control* internal mempunyai penalaran matematika yang lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal pada kedua pembelajaran baik *open-ended* maupun konvensional.

3. Terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan *locus of control* siswa terhadap penalaran matematika siswa

Berdasarkan tabel ANAVA nilai F hitung sebesar 0,525 dan nilai signifikansi sebesar 0,470. Karena nilai signifikansi lebih besar dari nilai taraf signikan 0,05, maka terima H_0 , yang berarti tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan *locus of control* terhadap penalaran matematika siswa dapat diterima. Ini dapat dikatakan bahwa selisih antara kemampuan penalaran matematika siswa yang mempunyai *locus of control* internal pada pembelajaran *open ended* dengan pembelajaran konvensional tidak berbeda secara signifikan daripada selisih antara kemampuan penalaran matematika siswa yang mempunyai *locus of control* eksternal pada pembelajaran *open ended* dengan pembelajaran konvensional. Hal ini juga terlihat jelas pada gambar berikut:

Tidak Ada Interaksi Pendekatan Pembelajaran dan *Locus of control* Terhadap Penalaran Matematika Siswa



Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh di atas, berikut akan diuraikan faktor-faktor yang terlibat dalam penelitian ini yaitu faktor pembelajaran, faktor *locus of control* terhadap kemampuan penalaran matematika siswa serta interaksi kedua faktor tersebut. Uraian ini akan dilakukan secara deskripsi dan interpretasi.

1. Faktor Pembelajaran

Hasil penelitian yang telah dianalisis menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *open-ended* lebih baik dibandingkan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran secara konvensional. Pendekatan pembelajaran *open-ended* dalam penelitian ini menggunakan metode diskusi kelompok. Hasil temuan ini diperkuat oleh temuan Dahlan (2005) dalam penelitiannya terhadap siswa kelas III SLTP sebanyak 108 siswa diperoleh hasil bahwa pembelajaran matematika melalui pendekatan *open-ended* dengan strategi belajar kooperatif memberikan pengaruh yang berarti terhadap kemampuan penalaran dan pemahaman

matematik. Siswa yang belajar matematika melalui pendekatan *open-ended* dan strategi kooperatif signifikan lebih baik dibanding siswa yang belajar melalui pendekatan ekspositori dan pembelajaran biasa (tradisional).

Secara teoretis karakteristik pendekatan pembelajaran *open-ended* mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Berikut keunggulan pendekatan pembelajaran *open-ended* berdasarkan karakteristik pembelajaran antara lain:

1. Penyajian masalah terbuka:

Pendekatan pembelajaran *open-ended* merupakan sebuah pendekatan yang diawali dengan pemberian masalah terbuka kepada siswa. Masalah terbuka yang dimaksud adalah sebuah masalah yang penyelesaiannya banyak cara untuk mendapatkan satu jawaban ataupun banyak kemungkinan jawaban yang benar. Dengan masalah terbuka seperti ini mampu merangsang siswa untuk aktif dan menekankan proses berpikir penalaran dalam menemukan pemecahan masalah. Dan dalam proses berpikir siswa mampu menghubungkan-hubungkan

konsep-konsep matematika yang telah dipelajari dengan permasalahan yang dihadapinya (penalaran).

Berbeda halnya dengan pembelajaran konvensional, kegiatan pembelajaran diawali langsung oleh guru yang memberikan penyajian isi pelajaran. Guru merupakan satu-satunya sumber informasi. Sehingga siswa menjadi pendengar yang aktif. Siswa tidak ikut terlibat langsung dalam pembelajaran, terkecuali pada saat sesi dimana guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya seputar isi pelajaran yang belum dipahami yang sesuai dengan penyajian yang diberikan oleh guru. Dan guru balik bertanya kepada siswa atau menyuruh siswa untuk mengulang mengenai hal-hal yang baru diajarkan oleh guru sebagai tolak ukur akan pemahaman siswa mengenai pelajaran yang baru diajarkan. Sehingga pengetahuan siswa akan pelajaran tersebut sangat terbatas hanya dengan apa yang diajarkan oleh guru saja.

2. Media pembelajaran

Pada pembelajaran *open-ended* media pembelajaran yang diberikan pada penelitian ini merupakan alat peraga (dalam hal ini setiap kelompok dibagikan 2 buah kotak yang terbuat dari triplek dengan ukuran yang berbeda). Pemberian alat peraga ini dimaksudkan agar penyajian masalah langsung dirasakan siswa dalam situasi fisik, sehingga siswa dapat langsung mengamati, mengkaji dan mencobanya pada alat peraga tersebut. Dengan demikian akan memudahkan siswa memahami permasalahan dan penalaran siswa dalam mencari penyelesaian masalahpun akan lebih cepat dan berkembang.

Perbedaan yang sangat menonjol pada pembelajaran konvensional adalah penggunaan media pembelajaran yaitu

alat peraga yang disajikan oleh guru secara demonstrasi, siswa hanya memperhatikan penjelasan alat peraga tersebut oleh guru. Setelah selesai guru mendemonstrasikan alat peraga, terkadang guru mengulang kembali demonstrasinya, yang kali ini giliran siswa yang menjawab pertanyaan dari guru mengenai demonstrasi alat peraga yang telah disampaikan oleh guru tersebut sebelumnya. Kegiatan pembelajaran seperti ini tidak membuat siswa untuk mampu mengembangkan ide-ide mereka, karena informasi yang diperoleh hanya satu arah, yaitu hanya didominasi oleh guru saja.

3. Guru

Peran guru dalam pembelajaran *open-ended* sebagai fasilitator, mediator dan sekaligus partner dalam mendampingi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan sebagai upaya penyelesaian masalah terbuka. Peran aktif guru dalam pembelajaran *open-ended* dimulai sejak mempersiapkan materi ajar sampai guru harus mampu mempersiapkan diri dengan berbagai jawaban atas banyaknya kemungkinan pertanyaan yang muncul dan harus mampu memahami dan memberikan keputusan (setuju atau tidak setuju) terhadap ide-ide matematis yang dikemukakan oleh siswa. Selain itu guru juga harus kreatif dalam membuat permasalahan-permasalahan yang bersifat terbuka sekaligus alternatif-alternatif penyelesaiannya.

Berbeda halnya peran guru dalam pembelajaran secara konvensional, guru berperan sebagai sumber belajar. Pembelajaran berlangsung hanya satu arah, dimana transfer ilmu terjadi hanya dari guru ke siswa tanpa melibatkan siswa untuk berpikir terhadap suatu masalah. Guru memberikan penjelasan

tentang materi dan contoh penyelesaian soal, siswa hanya memperhatikan saja. Selanjutnya guru memberikan latihan dengan harapan siswa mampu menyelesaikan masalah seperti yang dicontohkan. Selain itu penyelesaian masalah tidak memperhatikan bagaimana proses penyelesaian masalah menuju hasil akhir, guru hanya melihat hasil akhir, sehingga tidak ada peluang dalam hal komunikasi pikiran siswa.

4. Peran aktif siswa

Pada pembelajaran *open-ended* dibentuk kelompok-kelompok diskusi siswa, setiap kelompok diberikan lembar kerja siswa (LKS), yang berisikan masalah-masalah yang bersifat terbuka. Setiap siswa dalam kelompok berperan aktif dalam menyelesaikan permasalahan pada LKS. Diskusi dan saling bertukar pendapat terjadi dalam tiap kelompok hingga menghasilkan ide-ide yang kreatif dalam penyelesaian masalah. Jika terjadi permasalahan dalam kelompok atau ada pendapat sesama siswa dalam kelompok yang meragukan mereka sendiri, maka mereka akan bertanya kepada guru, dimana guru akan mendatangi kelompok tersebut dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Semangat penyelesaian masalah terjadi karena setiap kelompok menginginkan kelompok mereka yang terbaik dan tercepat dalam menyelesaikan permasalahan tersebut pada saat presentasi kelas, sehingga seluruh anggota dalam satu kelompok semuanya memahami masalah dan bagaimana penyelesaiannya. Dengan peran aktif seperti ini akan membuat kemampuan penalaran matematika siswa semakin baik dan juga komunikasi matematika siswa semakin terasah.

Sebaliknya dalam pembelajaran secara konvensional, siswa berperan sebagai penerima informasi secara penuh

dari guru dan siswa bekerja secara individual pada saat berlatih menyelesaikan soal. Alternatif-alternatif penyelesaian soal sangat tergantung pada bagaimana guru menyelesaikan soal. Sehingga sifat pengulangan, meniru dan hapalan sebagai pembentukan pengetahuan dengan guru sebagai model dan sumber belajar. Dengan demikian peran aktif siswa sangat kecil dalam pembelajaran.

2. Faktor *Locus of control*

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal. Ini dapat dipahami karena beberapa hal:

1. Siswa yang memiliki *locus of control* internal mempunyai usaha keras, karena siswa seperti ini lebih percaya akan kemampuannya dan tidak mudah putus asa. Berbeda dengan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal yang mudah menyerah jika usaha yang dilakukan gagal dan malah berharap orang lain yang menyelesaikan permasalahannya. Terlihat bahwa siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih aktif dibandingkan dengan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal.
2. Siswa yang memiliki *locus of control* internal dalam menyelesaikan suatu permasalahan lebih banyak memanfaatkan pengalaman-pengalaman yang dialami dan informasi-informasi yang berhubungan dengan masalah yang sedang dihadapi. Lain halnya dengan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal sukar menghubungkan permasalahan dengan pengalaman yang dialami dan informasi yang diperoleh sebelumnya.

Siswa yang memiliki *locus of control* internal mempunyai inisiatif yang tinggi dalam menyediakan alternatif-alternatif penyelesaian masalah, ini dikarenakan mereka punya pandangan bahwa untuk mencapai suatu keberhasilan harus dengan usaha yang keras dan individu seperti ini takut akan kegagalan. Hal ini berbeda dengan siswa yang mempunyai *locus of control* eksternal, kurang mempunyai inisiatif yang disebabkan pandangan mereka bahwa keberhasilan atau kegagalan dikarenakan faktor keberuntungan atau nasib.

3. Kemampuan pemahaman suatu masalah untuk dapat diselesaikan bagi siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih unggul dibandingkan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal. Siswa yang memiliki *locus of control* internal tidak memerlukan banyak petunjuk dan teratur dalam menyelesaikan masalah, karena individu seperti ini cenderung menggunakan peranan akal yang kuat. Beda halnya dengan siswa yang memiliki *locus of control* eksternal yang membutuhkan penjelasan yang sangat rinci dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Berdasarkan beberapa hal di atas dapat disimpulkan bahwa siswa yang mempunyai *locus of control* internal mampu berpikir dengan menghubungkan-fakta-fakta atau konsep-konsep sebelumnya sehingga melahirkan alternatif-alternatif penyelesaian masalah. Dengan demikian siswa yang memiliki *locus of control* internal mempunyai penalaran matematika yang lebih baik.

3. Kemampuan Penalaran Matematika

Kemampuan penalaran matematika yang dimaksud dalam penelitian ini

adalah kemampuan siswa untuk mengambil suatu kesimpulan dari hasil penalaran yang dinyatakan dalam bentuk pernyataan-pernyataan yang saling berelasi. Penalaran yang diberikan berdasarkan materi ajar, hal ini dikarenakan agar siswa mampu memahami lebih dalam akan konsep materi tersebut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum kemampuan penalaran matematika siswa masih sangat jauh dari yang diharapkan, hal ini terlihat dari prosentase siswa yang hanya mampu mencapai 60% hingga 66% hanya 9 siswa (6,67%) dari 135 siswa yang diteliti.

Namun dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* secara signifikan mampu melatih dan mengembangkan kemampuan penalaran matematika siswa, hal ini dapat dilihat dari skor yang dicapai siswa 60% hingga 66% sebanyak 11,59%. Dan prosentase ini lebih besar dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran secara konvensional yang sebesar 1,52%.

Dari beberapa temuan, peneliti dapat mengambil suatu kesimpulan yang bahwa bila permasalahan-permasalahan dapat mudah dipahami, namun penyelesaian masalah akan sangat sulit dipecahkan jika permasalahan-permasalahan tersebut menyangkut konsep-konsep atau informasi-informasi yang harus diketahui sebelumnya. Disinilah pentingnya penalaran bagi siswa, karena dengan penalaran, siswa akan mudah mempelajari materi-materi baru yang berhubungan dengan materi-materi yang telah pernah dipelajari sebelumnya dan kegiatan-kegiatan yang pernah dilakukan. Selain itu dengan penalaran akan mudah siswa mengkonstruks ilmu pengetahuan pada dirinya, sehingga akan membuat siswa berpikir kreatif dan kritis.

4. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran dan *Locus of control* Terhadap Penalaran Matematika

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan *locus of control* terhadap penalaran matematika siswa. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berarti antara pendekatan pembelajaran *open ended* maupun konvensional terhadap kedua jenis *locus of control*. Ini dikarenakan pada pembelajaran *open-ended* yang sangat diharapkan siswanya aktif disetiap tahapan pembelajaran. Siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih dominan dalam penyelesaian masalah, karena siswa seperti ini mampu mempelajari berbagai sumber, informasi dan pengalaman yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi, sehingga siswa tersebut akan lebih memahami prosedur dan cara-cara menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada pembelajaran ini lebih mampu mengeksplorasi kemampuan diri siswa yang memiliki *locus of control* internal.

Siswa yang memiliki *locus of control* eksternal pada pembelajaran *open-ended* akan merasa kurang nyaman dan was-was, karena mereka pada dasarnya kurang mempunyai inisiatif dalam mencari berbagai sumber dan informasi yang relevan terhadap permasalahan yang dihadapi, sehingga mereka terlihat tidak begitu aktif disetiap tahap pembelajaran. Dalam penyelesaian permasalahan mereka lebih banyak menyerahkan kepada teman dan bila mereka berusaha untuk menyelesaikan permasalahan, maka mereka lebih banyak meminta petunjuk-petunjuk secara detil pada teman yang mereka anggap lebih mampu. Namun demikian siswa yang mempunyai *locus of control* eksternal sedikit banyaknya akan dipengaruhi oleh

sikap siswa yang mempunyai *locus of control* internal, sehingga siswa seperti ini mempunyai kemampuan penalaran matematika yang lebih baik juga.

Sebaliknya pada pendekatan pembelajaran secara konvensional, siswa yang mempunyai *locus of control* eksternal akan merasa lebih nyaman dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini disebabkan semua informasi-informasi yang dibutuhkan oleh siswa secara rinci telah diberikan oleh guru, dan contoh-contoh penyelesaianpun masalah diberikan petunjuk-petunjuk secara detil oleh guru dengan harapan siswa mampu menguasai materi. Siswa seperti ini lebih mengandalkan informasi-informasi yang diperoleh dari guru dalam bentuk meniru dan menghafal. Sementara siswa yang mempunyai *locus of control* internal akan cepat jenuh dan akan menganggap pembelajaran yang sedang diikuti sangat membosankan. Hal ini dikarenakan posisi siswa hanya menjadi pendengar tanpa ada kesempatan untuk mengungkapkan ide-ide yang baru yang dihasilkan dari inisiatif mereka sendiri. Namun demikian siswa seperti ini akan banyak bertanya bila informasi-informasi yang diberikan oleh guru kurang relevan dengan pemikiran mereka. Siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih mampu memanfaatkan dan mengembangkan informasi-informasi relevan yang diberikan oleh guru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bagian terdahulu dapat diambil beberapa simpulan yang berkaitan dengan faktor pembelajaran, faktor *locus of control* terhadap kemampuan penalaran matematika siswa.

Adapun simpulan-simpulan tersebut sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* lebih baik dibandingkan siswa yang diajarkan dengan pendekatan pembelajaran secara konvensional
2. Secara umum kemampuan penalaran matematika siswa yang memiliki *locus of control* internal lebih baik dari siswa yang memiliki *locus of control* eksternal.
3. Tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan *locus of control* terhadap kemampuan penalaran matematika.

Saran

1. Pendekatan pembelajaran *open-ended* sangat potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika, terutama pada saat pengenalan konsep dasar suatu materi.
2. Pendekatan pembelajaran *open-ended* akan sangat baik diterapkan dalam rangka memenuhi tujuan mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan dasar dan menengah (dikdasmen).
3. Diharapkan kepada guru untuk dapat memperhatikan karakteristik siswa terutama *locus of control* yang dimiliki siswa. Setidaknya dengan perhatian ini, guru akan mencari cara untuk memotivasi siswa untuk dapat mengubah *locus of control* yang negatif yang dimiliki siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi V. Jakarta: Rineka Cipta.

Cooney, et al. (2002). *Open-Ended Assessment In Math A Searchable Collection Of 450+ Questions*. [online]. Available: <http://books.heinemann.com/math/index.cfm>. [31 Maret 2008].

Dahlan, J.A. (2004), *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama melalui Pendekatan Open-ended*. Bandung: Disertasi PPS UPI. Tidak diterbitkan.

Gagne, R.M, Briggs and Wager (1992). *Principle of Instructional Design*. Second Edition, New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gerlach, V.S & Ely, D.P. (1980). *Teaching an Media : a Systematic Approach*. New York: Prentice Hall Inc.

Hasanah (2004), *Mengembangkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah yang Menekankan pada Representasi Matematika*, Tesis. PPS UPI, Bandung: tidak dipublikasikan.

Hashimoto, Y. (1997). An Example of Lesson Development. Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open Ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston: VA NCTM.

4. Herliani, E. (2009). *Penilaian Hasil Belajar untuk Guru SD*, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

- Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA) untuk Program BERMUTU.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: P2LPTK, Dirjen Dikti, Depdikbud. (2002). Representasi Belajar Berbasis Masalah. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. ISSN: 085-7792. Tahun viii, edisi khusus.
- Keraf, G. (1982). *Argumen dan Narasi. Komposisi Lanjutan III*, Jakarta, Gramedia.
- National Council of Teacher of Mathematics. (1989). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. VA: NCTM.
- Nohda, N. (1999). *A Study Of "Open-Approach" Method In School Mathematics Teaching - Focusing On Mathematical Problem Solving Activities*. [on-line]. Available: <http://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>. [31 Maret 2008].
- Norjoharuddeen b. Mohd Nor (2001) *Belief, Attitudes and Emotions in Mathematics Learning*. Makalah disajikan pada diklat PM-0917. Penang: Seameo-Reccsam.
- Panjaitan, B (1999). *Pengaruh Interaktif Antara Pemberian Balikan dan Motivasi Berprestasi Terhadap Perolehan Belajar*. Tesis, PPS IKIP Malang.
- Sanjaya, Wina (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saragih, S (2007). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Disertasi Doktor pada PPS UPI: Tidak diterbitkan
- Sarwono, Sarlito. W (2006), *Pengantar Umum Psikologi*, Jakarta: PT Bulan Bintang.
- Sawada, T. (1997). Developing Lesson Plans. In Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open Ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston: VA NCTM.
- Shimada, S. (1997). *The Significance of an Open Ended Approach*. In Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open Ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston: VA NCTM.
- Siagian, P (2006). *Pengaruh Pendekatan Mengajar Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) dan Ekspositori serta Locus of Control Terhadap Kemampuan Siswa Berpikir Logis Memecahkan Masalah Lingkungan Hidup*. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan* (Vol. 13, No.6, Hal. 52 – 60 Tahun 2006).
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sobel M.A dan Maletsky E M (2004), *Mengajar Matematika: Sebuah Buku Sumber Alat Peraga, Aktivitas dan Strategi*, Jakarta, Erlangga.

- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Soekardijo, R.G. (1988). *Logika Dasar, Tradisionil, Simbolik dan Induktif*. Jakarta: Gramedia
- Suherman, E, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Sumarmo, U. (2003). *Daya dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah*. Makalah disajikan pada Seminar Sehari di Jurusan Matematika ITB, Oktober 2003.
- Syaban, M. (2008). *Menggunakan Open-Ended untuk Memotivasi Berpikir Matematika*. [on-line]. Available: http://educare.e-fkipunla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=54&Itemid=4. [19 Mei 2008]

