

# EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GRUP INVESTIGASI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA PADA MATERI RUANG VEKTOR

Cita Dwi Rosita  
citadwirosita@gmail.com

## ABSTRACT

*The aim of the study are, to analyze the effectiveness of IG Linear Algebra Learning in which is indicated by a. completion mathematic reasoning; b. a positive effect of activities to the mathematic reasoning; and c. the mathematic reasoning skill of experiment class is better than expository class. The results are Investigation Group based learning is effective as shown in point a. The mathematic reasoning skill is completed classically in which it reaches 71.69 upper than 65 normal point and reaches upper than 75 % individual; b. Motivation and activities of the students provide positive influence the mathematic reasoning for 91.7 % contribution altogether; c. Mathematic reasoning of experimental class is 71.96 better than the average score of 64.42 expository class.*

**Keywords:** *Investigation Group, mathematical reasoning*

## A. PENDAHULUAN

Mata kuliah Aljabar Linear merupakan salah satu mata kuliah dalam kurikulum jurusan/program studi matematika dan pendidikan matematika di semua perguruan tinggi di Indonesia. Aljabar Linear yang termasuk salah satu cabang ilmu matematika, memiliki beberapa materi yang membutuhkan kemampuan bernalar dalam memahami dan mencari solusi dari permasalahannya. Selain itu, pembelajaran Aljabar Linear yang harus melalui prasyarat penguasaan Logika Matematika dan Himpunan tentunya tidak lepas dari aplikasi penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari baik secara konkret maupun abstrak, sehingga Aljabar Linear identik dengan penggunaan logika dan bernalar dalam pemecahan masalah dan pencarian solusi.

Meningkatkan pemahaman serta ketajaman logika berpikir mahasiswa identik dengan meningkatkan nalar kritisnya. Begitu juga dengan Aljabar Linear yang mampu membuat nalar mahasiswa semakin mendalam. Hal ini karena seringnya penggunaan pemikiran logis dan sistematis dalam pemecahan soal, apalagi jika dikaitkan dengan solusi Aljabar Linear yang cenderung memiliki solusi yang pasti. Tetapi faktanya, yang terjadi pada pembelajaran

Aljabar Linear adalah konsep-konsep dalam Aljabar Linear yang sangat abstrak menyebabkan banyak contoh-contoh yang berkenaan dengan konsep tidak dapat dikenali dengan baik oleh mahasiswa dan juga banyak mahasiswa yang belum terbiasa dengan pembuktian deduktif, malah berujung pada rendahnya kualitas pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah Aljabar Linear.

Menurut Kusumah (Rosita, 2010), penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning* yang didefinisikan sebagai penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen. Penalaran (ada yang menyebutnya sebagai pembuktian), sering pula diartikan sebagai cara berpikir, merupakan penjelasan sebagai upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat-sifat atau hukum-hukum tertentu yang sudah diakui kebenarannya dengan langkah-langkah tertentu yang berakhir dengan sebuah kesimpulan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Shufer dan Pierce (Rosita, 2010) yang mendefinisikan penalaran sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta-fakta dan sumber yang relevan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah tahapan berpikir matematik tingkat tinggi yang mencakup kemampuan untuk berpikir secara logis dan matematika berdasarkan fakta-fakta dan sumber yang mendukung. Kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada penelitian ini difokuskan pada beberapa indikator, yaitu: (1) menarik kesimpulan logis, (2) memeriksa validitas argumen, (3) memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dalam menyelesaikan soal-soal non rutin.

Data yang terkumpul pada program studi pendidikan matematika di salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Jawa Barat menunjukkan fakta mengenai ragam kesulitan mahasiswa dalam memahami Aljabar Linear. Kesulitan yang dialami oleh mahasiswa pada umumnya yaitu merasa kesulitan dalam menentukan langkah pertama untuk membuktikan suatu teorema, sifat, maupun pernyataan yang harus diselidiki kebenarannya, sehingga proses bernalar mereka menjadi terhambat, serta tidak mampu membuktikan suatu teorema, sifat maupun menyelidiki kebenaran dari suatu pernyataan.

Pembelajaran matematika melibatkan aktivitas mahasiswa dan pengajar, sama seperti proses pembelajaran pada umumnya. Rasional dari pernyataan itu, maka diduga beberapa kegiatan pembelajaran tertentu berperan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Oleh karena itu, timbul suatu pertanyaan bahwa kegiatan pembelajaran seperti apa yang mungkin mempengaruhi kemampuan pemahaman dan penalaran mahasiswa dalam matematika.

Blanton dan Kaput (Rosita, 2010) menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian mereka diperoleh fakta, pembelajaran matematika yang selama ini dilakukan lebih ditekankan pada aspek pengalaman matematika di bidang aritmetik, keterampilan berhitung semata, dan dengan menggunakan metode ceramah. Pada pelaksanaan pembelajaran pada umumnya, mahasiswa jarang sekali diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang diperolehnya dengan menggunakan cara atau ide yang dimiliki mereka terlebih dahulu, dengan menggunakan *prior knowledge* yang sudah diperoleh mahasiswa sebelumnya. Strategi yang paling sering dilakukan pengajar untuk mengaktifkan mahasiswa adalah dengan melibatkan mahasiswa dalam diskusi dengan seluruh kelas, yaitu dari pengajar ke mahasiswa dan dari mahasiswa ke pengajar. Berdasarkan kondisi kegiatan pembelajaran tersebut, mahasiswa tidak terlatih berpikir kritis dan kreatif. Padahal salah satu tujuan jangka panjang pembelajaran matematika untuk mengembangkan pemikiran yang kritis dan kreatif.

Menurut Winataputra (2001: 75), model Grup Investigasi (GI) memiliki tiga konsep utama, yaitu: penelitian atau *inquiry*, pengetahuan atau *knowledge*, dan dinamika kelompok atau *the dynamic of the learning group*. Penelitian (*inquiry*) di sini adalah proses dinamika mahasiswa memberikan respon terhadap masalah dan memecahkan masalah tersebut. Pengetahuan (*knowledge*) adalah pengalaman belajar yang diperoleh mahasiswa baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan dinamika kelompok (*the dynamic of the learning group*) menunjukkan suasana yang menggambarkan sekelompok saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi.

Pembelajaran dengan model GI akan mendorong mahasiswa untuk belajar lebih aktif dan lebih bermakna, artinya mahasiswa dituntut selalu berpikir tentang suatu persoalan dan mereka mencari sendiri cara penyelesaiannya, dengan demikian mereka akan lebih terlatih untuk selalu menggunakan keterampilan pengetahuannya, sehingga pengetahuan dan pengalaman belajar mereka akan tertanam untuk jangka waktu yang cukup lama.

Menurut Santyasa (Rosita, 2010), GI merupakan salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas mahasiswa yang dilibatkan sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Tipe ini menuntut para mahasiswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok. Selain itu, menurut Joyce dan Marsha (Rosita, 2010), GI juga dapat melatih mahasiswa untuk menumbuhkan kemampuan berpikir mandiri karena keterlibatan mahasiswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran.

Sharan (Slavin 2005: 218) menetapkan langkah-langkah di dalam penerapan model pembelajaran GI. Langkah-langkah tersebut yaitu:

1. Mengidentifikasi topik dan mengatur mahasiswa ke dalam kelompok;
2. Merencanakan tugas yang akan dipelajari;
3. Melaksanakan investigasi;
4. Menyiapkan laporan akhir;
5. Mempresentasikan laporan akhir; dan
6. Evaluasi.

Pembelajaran materi Ruang Vektor yang menggunakan model pembelajaran GI mencapai efektif yang ditandai dengan:

- a. Pembelajaran materi Ruang Vektor yang menggunakan model pembelajaran GI dapat mengantarkan mahasiswa mencapai ketuntasan dalam penalaran matematis.
- b. Kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran GI lebih baik dibanding mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran ekspositori.
- c. Aktivitas mahasiswa yang ditumbuhkan model pembelajaran GI berpengaruh pada kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode eksperimen berbentuk desain kelompok kontrol hanya postes. Diagram dari desain ini dapat dilihat pada diagram dibawah ini:

A	$X_1$	O
A	$X_2$	O

Keterangan : A : pengelompokan mahasiswa secara acak

$X_1$  : perlakuan khusus (pembelajaran GI)

$X_2$  : perlakuan biasa

O : postes

(Ruseffendi 1994: 46)

Subyek penelitian adalah seluruh mahasiswa pada salah satu perguruan tinggi swasta di Jawa Barat semester IV Tahun Akademik 2009/2010. Dengan menggunakan teknik pemilihan sampel *Cluster Random Sampling*, dari 7 kelas, peneliti memilih 2 kelas secara acak yaitu kelas pertama untuk kelas eksperimen dan kelas kedua untuk kelas kontrol.

Analisis data terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa, meliputi uji tahap awal dan uji tahap akhir. Analisis data awal terdiri dari uji normalitas, dan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah dua kelompok kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan bervarians homogen. Sedang analisis data akhir yaitu terdiri dari uji ketuntasan belajar, uji regresi aktivitas mahasiswa terhadap penalaran matematis, dan uji perbedaan.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ketiga uji statistik yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel Hasil Analisis Uji Statistik TKPM**

NO	ANALISIS	UJI STATISTIK	INDIKATOR DAN INTERPRETASI
1.	Uji Ketuntasan Kemampuan Penalaran Matematis a. Ketuntasan Individual  b. Ketuntasan Klasikal	<b>Uji Proporsi Dua Pihak</b>  <b>Uji One Sample Test</b>	$Z_{hitung} = 0,679$ $Z_{0,5(1-\alpha)} = 1,96$ $\alpha = 5\% = 0,05$ $-1,96 < 0,679 < 1,96$ ; $H_0$ diterima. <b>Tabel One Sample Test</b> Test Value = 65 Sig. (2-tailed) = 0,002 = 0,2% $\alpha = 5\% = 0,05$ Sig. $< \alpha$ ; $H_0$ ditolak. <b>Tabel One Sample Statistic</b> Mean = 71,9615  Model Persamaan Regresi <b>Tabel Coefficients</b> Constant = -25,147 Motivasi = 1,287 $\hat{Y} = -25,147 + 1,287 X_1$  Keberartian Koefisien regresi: <b>Tabel ANOVA<sup>b</sup></b> F = 241,738 Sig. = 0,000 = 0% $\alpha = 5\% = 0,05$ Sig. $< \alpha$ ; $H_0$ ditolak (Persamaan regresi linear). Kontribusi aktivitas terhadap penalaran matematis: <b>Tabel Model Summary</b> R square = 0,910 = 91%. linear).  Kontribusi aktivitas terhadap penalaran matematis:
2.	Uji Pengaruh Aktivitas terhadap Penalaran Matematis	<b>Uji Regresi Sederhana</b>	

3.	Uji Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis antara Kelas Uji Coba Perangkat dengan Kelas Kontrol	<b>Uji Independent Sample Test</b>	<p><b>Tabel Model Summary</b>  <i>R square</i> = 0,917 = 91,7%.</p> <p>Varians Populasi</p> <p><b>Tabel Independent Sample Test</b>  <b>a. Levene's Test for Equation of Variance</b>  <i>F</i> = 2,154  <i>Sig.</i> = 0,148 = 14,8%  <math>\alpha</math> = 0,05 = 5%  <i>Sig.</i> &gt; <math>\alpha</math> ; <math>H_0</math> diterima (Kedua sampel memiliki varians yang homogen).</p> <p><b>b. Equal Variance Assumed</b>  <i>Sig.</i> (2-tailed) = 0,004 = 0,4%  <math>\alpha</math> = 0,05 = 5%  <i>Sig.</i> &lt; <math>\alpha</math> ; <math>H_0</math> ditolak (kedua sampel memiliki rata-rata yang berbeda)  Rata-rata TKPM kedua kelas:  <b>Tabel Group Statistics</b>  Mean TKPM Kelas 1 (Kelas Uji Coba Perangkat) = 71,9615  Mean TKPM Kelas 2 (Kelas Kontrol) = 64,4231.</p>
----	--	------------------------------------	---

Berdasarkan hasil uji proporsi maka ketuntasan belajar mahasiswa secara individual mencapai proporsi lebih dari yang ditentukan. Apabila dicermati dari proses pembelajarannya maka ketercapaian ketuntasan individual tersebut dapat terwujud karena pembelajaran dengan model pembelajaran GI telah berhasil meningkatkan kemampuan individual mahasiswa melalui peningkatan aktivitas mahasiswa.

Syaban (2007) dalam penelitiannya membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan disposisi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif GI dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Syaban juga menyoroti bahwa kemampuan disposisi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model investigasi secara berkelompok lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan investigasi secara individual. Hasil yang ditunjukkan dalam penelitian Syaban juga membuktikan bahwa pada proses pembelajaran dengan menggunakan investigasi kelompok akan meningkatkan komunikasi yang baik antar siswa dengan siswa, siswa dengan pengajar, sehingga mampu menumbuhkan sikap saling menghargai, saling menguntungkan, memperkuat ikatan sosial, tumbuh sikap untuk lebih mengenal kemampuan diri sendiri, bertanggung jawab dan merasa berguna untuk orang lain.

Telah dinyatakan dalam uji ketuntasan klasikal yang menghasilkan bahwa nilai rata-rata ketuntasan belajar di kelas eksperimen mencapai lebih dari nilai yang ditentukan. Hal ini

menunjukkan secara nyata keberhasilan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran GI. Keberhasilan ini disebabkan karena model pembelajaran GI berhasil meningkatkan komunikasi yang baik antar siswa dengan siswa, siswa dengan pengajar, sehingga mampu menumbuhkan sikap saling menghargai, saling menguntungkan, memperkuat ikatan sosial, tumbuh sikap untuk lebih mengenal kemampuan diri sendiri, bertanggung jawab dan merasa berguna untuk orang lain.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Syaban (2007) yang menyatakan hasil bahwa Disposisi matematis siswa secara keseluruhan yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran investigasi individual.

Hasil uji regresi mengenai pengaruh aktivitas terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa menunjukkan bahwa aktivitas belajar merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap hasil belajar. Berdasarkan data aktivitas setiap mahasiswa yang dibandingkan dengan hasil tes kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki aktivitas belajar yang tinggi mampu menghasilkan kemampuan penalaran matematis yang baik.

Aktivitas mahasiswa yang ditumbuhkan oleh pembelajaran GI memiliki pengaruh yang sangat tinggi terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Hal ini disebabkan model GI yang memiliki tiga konsep utama, yaitu: penelitian, pengetahuan dan dinamika kelompok sehingga mahasiswa memberikan respon terhadap masalah dan berusaha memecahkan masalah yang diberikan melalui pengalaman belajar baik secara langsung atau tidak langsung. Dinamika kelompok yang ditunjukkan selama pembelajaran dengan model GI menunjukkan suasana yang menggambarkan sekelompok saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Epp (dalam Arnawa) bahwa melalui keterlibatan yang bermakna (aktivitas) dari mahasiswa dalam mengkonstruksi/menyelesaikan permasalahan yang diberikan dapat mengembangkan kemampuan berpikir abstrak (penalaran matematis) mahasiswa.

Pembelajaran dengan model GI telah mendorong mahasiswa untuk belajar lebih aktif dan lebih bermakna, artinya mahasiswa dituntut selalu berpikir tentang suatu persoalan dan mereka mencari sendiri cara penyelesaiannya. Dengan demikian mereka lebih terlatih untuk selalu menggunakan keterampilan pengetahuannya, sehingga pengetahuan dan pengalaman belajar mereka dapat tertanam untuk jangka waktu yang cukup lama.

Hasil uji regresi aktivitas terhadap kemampuan penalaran matematis membuktikan pernyataan Santyasa bahwa GI yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas mahasiswa yang dilibatkan sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi dapat menumbuhkan kemampuan berpikir mahasiswa dengan kemandirian dan komunikasi yang dimilikinya. Selain itu, hasil penelitian juga mendukung pernyataan dari Joyce dan Marsha bahwa GI dapat melatih mahasiswa untuk menumbuhkan kemampuan berpikir secara mandiri karena keterlibatan mahasiswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran.

Hasil olah data dengan membandingkan nilai rata-rata kelas uji coba perangkat dan kelas kontrol menyimpulkan bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata ketuntasan lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata ketuntasan kelas kontrol. Ini menunjukkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran GI yang lebih menekankan pada aktivitas dan pembelajaran sosial terbukti lebih baik dari pembelajaran individual dengan model pembelajaran ekspositori yang selama ini dilakukan. Pembelajaran dengan model GI mendorong mahasiswa untuk belajar lebih aktif dan lebih bermakna, artinya mahasiswa dituntut selalu berpikir tentang suatu persoalan dan mereka mencari sendiri cara penyelesaiannya, dengan demikian mereka akan lebih terlatih untuk selalu menggunakan ketrampilan pengetahuannya, sehingga pengetahuan dan pengalaman belajar mereka akan tertanam untuk jangka waktu yang cukup lama.

#### **D. KESIMPULAN**

Pendekatan kooperatif harus tampak dalam tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa sehingga diselesaikan secara berkelompok (Grup Investigasi). Dengan demikian mahasiswa dapat berinteraksi, *sharing* ide, dan saling memunculkan strategi pemecahan masalah dalam menyelesaikan tugas-tugas mereka. Tugas pengajar adalah memfasilitasi proses tersebut dengan terus memberikan motivasi dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan idenya sehingga menjadikan pengetahuan yang bermakna bagi mahasiswa.

Berdasarkan hasil penelitian: (1) variabel penalaran matematis mencapai ketuntasan, (2) terdapat pengaruh positif variabel aktivitas terhadap variabel penalaran matematis, dan (3) penalaran matematis kelas uji coba perangkat lebih baik dibanding penalaran matematis kelas kontrol. Berdasarkan ketiga hal tersebut berarti model pembelajaran GI telah menghasilkan proses pembelajaran yang efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2003. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Arnawa, I. M. 2006. *Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Mahasiswa dalam Aljabar Abstrak melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS*. (Disertasi). Bandung: UPI Bandung.
- Blanton, M. L dan Kaput, J. J. 2005. Characterizing a Classroom Practice That Promotes Algebraic Reasoning. *Journal For Research in Mathematics Education*. Vol. 36. No. 5, 412-446
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bidang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- CUPM. 2004. *Undergraduate Program and Course in the Mathematical Science: CUPM Curriculum Guide 2004*. The Mathematical Association of America.
- Gallagher dan Reid. 2002. *The Learning Theory of Piaget and Inhelder*. United States: Universe
- Hiebert, J. 2006. Does Eight-Grade Mathematics Teaching in The United States Align With the NCTM Standards? Result From the TIMMS 1995 and 1999 Video Studies. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 37. No. 1, 5-32.
- Joyce, B. dan Marsha, W. 2000. *Models of Teaching* (6<sup>th</sup> Ed.). United States of America: A Pearson Education Company.
- Kolawole, E. B. 2008. Effect of Competitive and Cooperative Learning Strategies on Academic Performance of Nigerian Students in Mathematics. *Educational Research and Review*. Vol. 3 (1), pp. 033-037.
- Kusumah, Y. S. 1986. *Logika Matematika Elementer*. Bandung: PT Tarsito.
- Kusumah, Y. S. 2008. *Konsep, Pengembangan, dan Implementasi Computer-Based Learning dalam Peningkatan kemampuan High-Order Mathematical Thinking*. Makalah. Disajikan pada Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang pendidikan Matematika pada Tanggal 23 Oktober 2008. Bandung: UPI.
- Murata, A. 2006. Teaching as Assisting Individual Constructive Paths Within an Interdependent Class Learning Zone: Japanese First Graders Learning to add Using 10. *Journal for Research in Mathematics Education*. Volume 37. No. 6, 421-455.
- Nur, M. dan Wikandari, P. R. 2000. *Pengajaran Berpusat kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya: PSMS Program Pascasarjana Unesa.
- Nur, M. dkk. 2001. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Unesa.

- Ruseffendi, E.T. 1994. *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Rosita, C. D. 2010. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme dengan Model Grup Investigasi pada Materi Ruang Vektor*. Tesis. UNNES: Tidak Diterbitkan
- Santyasa, I. W. 2005. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Diseminarkan dalam Penataran Guru-guru SMP, SMA, dan SMK se Kabupaten Jembrana. Bali.
- Slavin, R. E. 1994. *Educational Psychology: Theory and Practice* (4<sup>th</sup> Ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Slavin, R. E. 2005. *Cooperative Learning, Theory, Research and Practice*. London: Allyn & Bacon.
- Sumarmo, U. 1987. *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. (Disertasi). Bandung: UPI Bandung.
- Sumarmo, U. 2004. *Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika pada Siswa Menengah*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional. FKIP. UNSWAGATI: Tidak Diterbitkan.
- Syaban, M. 2007. Menumbuhkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa SMA melalui Model Pembelajaran Investigasi. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*. [http://educare.efkipunla.net/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=70](http://educare.efkipunla.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=70). [3 Agustus 2010].
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Prestasi Pustaka Publisher.
- von Glaserfeld, E. dan Steffe, L. P. 1991. Conceptual Models in Educational Research and Practise. *Journal of Educational Thought*. Volume 25. No. 2, 91-103.
- Winataputra, U. S. 2001. *Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Universitas Terbuka.