

**Pengaruh Model Pembelajaran Knisley
terhadap Peningkatan Pemahaman Matematika Siswa SMA IPA**

Oleh:

**Endang Mulyana
Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung**

Abstrak

Kurikulum 2006, menuntut siswa melakukan aktivitas eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi. Model Pembelajaran Matematika Knisley (MPMK) berpotensi sebagai model pembelajaran yang dapat memenuhi tuntutan tersebut. Penelitian ini bertujuan memperoleh bukti empirik tentang pengaruh MPMK terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA program IPA. Dari penelitian ini diperoleh (1) pada sekolah level bawah, MPMK berpengaruh baik terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa; (2) pada sekolah level sedang, MPMK berpengaruh baik terhadap peningkatan *conceptual understanding*, pada sekolah level bawah dan pada seluruh level sekolah, MPMK berpengaruh baik terhadap *conceptual understanding* dan *adaptive reasoning* siswa; (3) tidak terjadi interaksi antara model pembelajaran dan level sekolah dalam peningkatan pemahaman matematika, tetapi terjadi interaksi antara model pembelajaran (MPMK dan MPMB) dan level sekolah (Atas, Sedang dan Bawah) yang berarti dalam peningkatan *procedural fluency* dan *adaptive reasoning*.

ABSTRACT

Curriculum 2006 require students doing exploration, elaboration, and confirmation during learning process, and Knisley Mathematics Learning Model seems potentially fulfill its requirements. This study is aimed at gathering empirical evidence on the application of Knisley Mathematics Learning Model in enhancing the mathematical understanding of high school students of mathematics and science class (SMA-IPA).

The findings show that (1) at low quality high schools, Knisley Mathematics Learning Model has good effects on the improvement of students' mathematical understanding; (2) at middle quality high schools, Knisley Model has good effects on the improvement of students' conceptual understanding, at low quality high schools, Knisley Model has good effects on the improvement of students' conceptual understanding and adaptive reasoning, at all quality high schools, Knisley Model has good effects on the improvement of students' conceptual understanding and adaptive reasoning; (3) there is no interaction between learning model and school quality in the improvement of the students' mathematical understanding, but learning model and school quality contribute to the students' procedural fluency and adaptive reasoning.

A. Pendahuluan

Indonesia adalah sebuah negara berkembang dengan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) menempati peringkat 110 di dunia, dan masih di bawah negara-negara tetangga seperti Singapura, Brunei, Malaysia, Thailand, Phillipine, dan Vietnam (Hendayana, 2006). Untuk meningkatkan mutu SDM, pemerintah mencoba mereformasi pendidikan dengan mengubah paradigma proses pendidikan dari paradigma pengajaran ke paradigma pembelajaran, seperti yang tertuang dalam Kurikulum 2006 (Departemen Pendidikan Nasional, 2007).

Proses pembelajaran untuk mencapai semua kompetensi matematika tersebut diupayakan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik dan mata pelajaran melalui aktivitas eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Dalam melaksanakan aktivitas tersebut dapat dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan menantang, sehingga memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Departemen Pendidikan Nasional, 2007).

Model penyajian materi atau model pembelajaran dan guru merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. An, Kulm dan Wu (2004) mengemukakan, *"Teachers and teaching are found to be one of the factors majors related to students' achievement in TIMSS and others studies"* (h. 146). Guru dengan berbagai kompetensi yang dimilikinya diharapkan dapat memilih atau mengembangkan model pembelajaran dan menciptakan suasana pembelajaran di dalam kelas sehingga prosedur pembelajaran berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun sebelumnya.

Salah satu model pembelajaran yang selaras dengan proses pembelajaran yang dituntut Kurikulum 2006 adalah model pembelajaran yang dikembangkan oleh Knisley (2003), pembelajaran matematika yang terdiri dari empat tahap, selanjutnya disebut Model Pembelajaran Knisley (MPK). Adapun tahap-tahap pembelajaran itu adalah sebagai berikut.

1. Kongkrit-Reflektif: Guru menjelaskan konsep secara figuratif dalam konteks yang familiar berdasarkan istilah-istilah yang terkait dengan konsep yang telah diketahui siswa.
2. Kongkrit-Aktif: Guru memberikan tugas dan dorongan agar siswa melakukan eksplorasi, percobaan, mengukur, atau membandingkan sehingga

dapat membedakan konsep baru ini dengan konsep - konsep yang telah diketahuinya.

3. Abstrak–Reflektif: Siswa membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru, memberi contoh kontra untuk menyangkal pernyataan yang salah, dan membuktikan pernyataan yang benar bersama-sama dengan guru.
4. Abstrak–Aktif: Siswa melakukan *practice* (latihan) menggunakan konsep baru untuk memecahkan masalah dan mengembangkan strategi.

Dalam Kurikulum 2006, terdapat lima kompetensi yang ingin dicapai melalui mata pelajaran matematika yaitu empat aspek dalam ranah kognitif dan satu aspek dalam ranah afektif. Berdasarkan tingkat pemahaman matematika dari Kinach (2002), kompetensi matematika dalam ranah kognitif termasuk pemahaman matematika. Aspek-aspek pemahaman matematika menurut Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001), yaitu, *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kajian latar belakang masalah di atas, permasalahan penelitian ini diuraikan dalam pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Adakah perbedaan peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan Model Pembelajaran Knisley (MPK) dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan Model Pembelajaran Biasa (MPB) ditinjau dari (a) level sekolah (b) keseluruhan sekolah?
2. Adakah perbedaan peningkatan untuk masing-masing aspek *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning* siswa kelas XI SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan MPK dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan MPB ditinjau dari (a) level sekolah, (b) keseluruhan?
3. Adakah interaksi antara model pembelajaran dan level sekolah dalam peningkatan (a) pemahaman matematika, dan (b) masing-masing aspek pemahaman matematika.

C. Kajian Teoritis

Pemahaman Matematika

Tingkat-tingkat pemahaman suatu disiplin ilmu menurut Perkins dan Simmons (1988) terbagi ke dalam empat tingkatan, “ *four interlocked levels of knowledge : the content frame, the problem-solving frame, the epistemic frame, and the inquiry frame* ” (h. 305). Selanjutnya Kinach (2002), merekonstruksi klasifikasi pemahaman dari Skemp untuk memodifikasi *levels of disciplinary understanding* sehingga terdapat lima tingkatan pemahaman yaitu, “ *content, concept, problem solving, epistemic, and inquiry*” (h. 157).

Kinach (2002), memodifikasi tingkat pemahaman dari Perkins dan Simmons untuk bidang matematika menjadi enam level pemahaman dengan menguraikan *content frame* menjadi dua tahap pemahaman yaitu *content-level understanding* (tahap pemahaman konten) dan *concept level of disciplinary understanding* (tahap pemahaman konsep). Tahap pemahaman konten terkait dengan kemampuan memberikan contoh-contoh yang benar tentang kosa kata (istilah dan notasi), mengingat fakta-fakta dasar, dan terampil menggunakan algoritma atau mereplikasi strategi berpikir dalam situasi tertentu yang telah diajarkan sebelumnya. Pengetahuan pada tahap ini adalah pengetahuan yang “diterima” siswa, diberikan kepada mereka dalam bentuk informasi atau keterampilan yang terisolasi, bukan diperoleh siswa secara aktif. Pemahaman seperti itu merupakan pemahaman matematika yang paling dangkal.

Tingkat pemahaman konsep setingkat lebih tinggi dari pemahaman konten, dimana siswa terlibat aktif mengidentifikasi, menganalisis dan mensintesis pola-pola serta saling keterkaitan dalam memperoleh pengetahuan. Ciri-ciri dari tingkat pemahaman ini adalah kemampuan mengidentifikasi pola, menyusun definisi, mengaitkan konsep yang satu dengan yang lain.

Tiga tahap pemahaman berikutnya dari Kinach (2002), yaitu *problem-solving level understanding* (tahap pemahaman pemecahan masalah), *epistemic-level understanding* (tahap pemahaman epistemik) dan *inquiry-level understanding* (tahap pemahaman inkuiri), masing-masing setara dengan masing-masing kerangka tingkat pemahaman dari Perkins dan Simmons yaitu, *problem-solving frame, epistemic frame* dan *inquiry frame*. Tingkat pemahaman pemecahan masalah, diartikan sebagai alat analisis dan metode ilmiah dan pembelajar

menggunakannya untuk mengajukan dan memecahkan masalah dan dilema matematika. Ciri dari tingkat pemahaman pemecahan masalah adalah kemampuan berpikir menemukan suatu pola, *working backward* (bekerja mundur), memecahkan suatu masalah yang serupa, mengaplikasikan suatu strategi dalam situasi yang berbeda atau menciptakan representasi matematika ke dalam fenomena fisik atau sosial.

Tingkat pemahaman epistemik, diartikan sebagai memberikan bukti -bukti yang sah dalam matematika, termasuk strategi dalam menguji suatu pernyataan matematika. Pemahaman pada tingkat epistemik ini menguatkan cara berpikir yang digunakan pada tingkat pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Tingkat pemahaman inkuiri, diartikan sebagai menurunkan pengetahuan atau teori yang benar-benar baru, bukan menemukan kembali. Pemahaman inkuiri meliputi keyakinan dan strategi, baik secara umum maupun khusus dalam bekerja untuk memperluas pengetahuan.

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, bahwa kompetensi matematika yang menjadi tujuan pendidikan matematika di sekolah menurut Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001) yang termasuk ranah kognitif adalah *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning*. Bila ditinjau dari level pemahaman menurut Perkins dan Simmons, *conceptual understanding* dan *procedural fluency* setara dengan *content frame*, sedangkan *strategic competence* setara dengan *problem-solving frame*, dan *adaptive reasoning* setara dengan *epistemic frame*. Kinach (2002) berpendapat, bahwa pemahaman instrumental dari Skemp setara dengan *content-level understanding* (tingkat pemahaman konten), sedangkan pemahaman relasional meliputi pemahaman konsep, pemecahan masalah, dan pemahaman epistemik, tidak termasuk pemahaman inkuiri.

Model Pembelajaran Knisley (MPK)

MPK dikembangkan atas teori gaya belajar dari Kolb yang berpendapat, *a student's learning style is determined by two factors - whether the student prefers the concrete to the abstract, and whether the student prefers active experimentation to*

reflective observation (dalam Knisley, 2003). Kedua dimensi gaya belajar ini menghasilkan empat gaya belajar yaitu,

- *Concrete, reflective: Those who build on previous experience.*
- *Concrete, active: Those who learn by trial and error.*
- *Abstract, reflective: Those who learn from detailed explanations.*
- *Abstract, active: Those who learn by developing individual strategies.* (Hartman dalam Knisley, 2003, h. 2).

Korespondensi antara gaya belajar Kolb dan aktivitas pebelajar menurut interpretasi Knisley (2003), terlihat seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1.
Kolb's Learning Styles in a Mathematical Context

<i>KOLB'S LEARNING STYLES</i>	<i>EQUIVALENT MATHEMATICAL STYLE</i>
<i>Concrete, Reflective</i>	<i>Allegorizer</i>
<i>Concrete, Active</i>	<i>Integrator</i>
<i>Abstract, Reflective</i>	<i>Analyzer</i>
<i>Abstract, Active</i>	<i>Synthesizer</i>

Gaya belajar kongkrit-reflektif, berkorespondensi dengan aktivitas pebelajar sebagai allegorizer, gaya belajar kongkrit-aktif, berkorespondensi dengan aktivitas pebelajar sebagai integrator, gaya belajar abstrak-reflektif berkorespondensi dengan aktivitas pebelajar sebagai analiser, dan gaya belajar abstrak-aktif berkorespondensi dengan aktivitas pebelajar sebagai sinteser.

Pada tiap-tiap tahapan pembelajaran guru memiliki peran yang berbeda-beda. Ketika siswa melakukan kongkrit-reflektif guru bertindak sebagai seorang *storyteller* (pencerita), ketika siswa melakukan kongkrit-aktif guru bertindak sebagai seorang pembimbing dan motivator, ketika siswa melakukan abstrak-reflektif siswa bertindak sebagai nara sumber, dan ketika siswa melakukan abstrak-aktif guru bertindak sebagai *coach* (pelatih). Pada setiap tahap pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk bertanya, dan guru mungkin langsung menjawabnya, mengarahkan aktivitas untuk memperoleh jawaban, atau meminta siswa lain untuk menjawabnya.

Menurut Smith (2001), tiap-tiap gaya belajar tersebut dilakukan oleh bagian otak yang berbeda. Pada saat melakukan gaya belajar kongkrit-aktif yang

bekerja adalah *the sensory cortex of the brain* (sensor permukaan otak) dengan masukan melalui pendengaran, penglihatan, perabaan dan gerakan badan. Pada saat melakukan kongkrit-reflektif sebagai aktivitas internal, yang bekerja adalah otak bagian kanan yang menghasilkan keterkaitan dan keterhubungan yang diperlukan untuk memperoleh pemahaman. Bagian otak kiri akan bekerja pada saat melakukan abstrak-reflektif sebagai aktivitas mengembangkan interpretasi dari pengalaman dan refleksi. Gaya belajar abstrak-aktif merupakan tindakan eksternal, untuk melakukannya perlu menggunakan *motor brain* (otak penggerak). Oleh karena itu pembelajaran matematika yang mengembangkan setiap gaya belajar berarti mengaktifkan semua bagian otak sehingga pembelajar menjadi lebih efektif.

D. Pembahasan

Data diperoleh dari 234 subyek penelitian dengan sebaran seperti terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1
Sebaran Subyek Sampel menurut Model pembelajaran dan Level Sekolah

Model Pembelajaran/ Level Sekolah	MPK	MPB
Atas	40	40
Sedang	40	40
Bawah	37	37
Keseluruhan	117	117

Berdasarkan pengolahan data hasil penelitian, diperoleh bahwa untuk seluruh level sekolah MPK tidak berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman matematika, MPK berpengaruh baik terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa pada sekolah level bawah. Pada sekolah level sedang, MPK berpengaruh baik terhadap peningkatan *conceptual understanding*, dan pada sekolah level bawah MPK berpengaruh baik terhadap *conceptual understanding* dan *adaptive reasoning*. Tidak ada interaksi yang bermakna antara model pembelajaran dan level sekolah dalam peningkatan pemahaman

matematika, interkasi kedua faktor tersebut terjadi secara bermakna dalam peningkatan *procedural fluency* dan *adaptive reasoning*.

MPK berpengaruh baik terhadap peningkatan pemahaman matematika pada sekolah level bawah, selain pelaksanaan MPK pada kelas eksperimen dengan suasana yang sangat kondusif. Kebersamaan antara siswa sangat menonjol, setiap siswa sepertinya siap membantu kesulitan yang dihadapi temannya. Sesama siswa terlihat sangat akrab, begitu pula dengan gurunya tanpa meninggalkan sopan santun. Sebagian siswa berasal dari keluarga sederhana, sehingga diantara mereka tidak memiliki buku sumber. Mereka merasa terbantu ketika memperoleh bahan ajar yang sengaja diberikan untuk keperluan penelitian. Motivasi belajar mereka matematika cukup tinggi secara merata, hal diduga karena kepribadian gurunya yang dapat membangkitkan motivasi *extrinsic* siswa (Eggleton. 1991).

Guru pada kelas eksperimen dari sekolah level bawah, memiliki kepribadaian yang cukup istimewa. Beliau seorang yang sangat ramah yang ditunjukkan melalui bahasa tubuh dengan ekspresi muka cerah dan senyuman, serta tutur bahasa yang santun. Ia menunjukkan antusias terhadap matematika dan pembelajarannya yang diperlihatkan dalam diskusi-diskusi kecil di antara guru-guru matematika dan peneliti dalam mengisi waktu sebelum atau sesudah melaksanakan pembelajaran. Hal ini tidak dimiliki oleh guru yang melakukan pembelajaran di kelas eksperimen pada sekolah level atas dan level bawah.

Dari uraian di atas, bahwa kepribadian guru turut menentukan pengaruh MPK terhadap peningkatan pemahaman matematika. Oleh karena itu, untuk penelitian pengaruh model pembelajaran, kepribadian guru sebagai pelaksana, mesti menjadi pertimbangan. Kepribadian guru pelaksana pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selayaknya relatif setara.

Pengaruh baik MPK yang signifikan terhadap *conceptual understanding* siswa, diakibatkan oleh prosedur pembelajaran MPK yang memang lebih menekankan kepada pemahaman konsep. Dalam pelaksanaan pembelajaran suatu topik matematika, dua tahap pertama yaitu tahap kongkrit-reflektif dan tahap kongkrit-aktif siswa diajak memahami konsep secara relatif mendalam. Pada tahap kongkrit-aktif siswa diajak untuk mengingat kembali konsep yang telah dipelajari yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Kemudian guru

menjelaskan konsep baru yang didasarkan atas konsep yang telah diketahui siswa. Konsep baru dijelaskan bukan hanya melalui kata-kata/definisi, simbol, juga melalui ilustrasi grafik.

Pengaruh baik MPK yang signifikan terhadap *adaptive reasoning*, karena MPK mengembangkan penalaran siswa dalam semua tahapan pembelajaran. Pada tahap kongkrit-reflektif, guru memunculkan konsep baru dengan mengaitkannya konsep yang telah diketahui siswa. Pada tahap kongkrit-aktif, siswa menyelesaikan soal-soal terapan sederhana dari konsep tanpa diberi contoh atau dengan contoh yang sesedikit mungkin. Ini dimaksudkan agar siswa menggunakan penalaran dalam memahami konsep dan membuat konjektur tentang sifat-sifat konsep baru tersebut. Pada tahap abstrak-reflektif siswa belajar penalaran induktif maupun deduktif melalui penjelasan guru ketika menunjukkan kebenaran sifat-sifat konsep atau aturan-aturan yang berkaitan dengan konsep tersebut. Selanjutnya pada tahap abstrak-kongkrit siswa dituntut mengembangkan penalarannya dalam memecahkan persoalan-persoalan. Hal ini diduga menjadi penyebab MPK berpengaruh baik terhadap *adaptive reasoning* siswa.

Terdapat interaksi yang bermakna antara model pembelajaran dan level sekolah terhadap *procedural fluency* siswa. Pada sekolah level atas MPMK berpengaruh baik, pada sekolah level sedang berpengaruh kurang baik, dan tidak ada pengaruhnya terhadap *procedural fluency* siswa. Hal ini diduga diakibatkan oleh kurangnya alokasi waktu tahap abstrak-aktif, karena alokasi waktu tersebar dalam empat tahap yang berbeda. Dilain pihak, proses pembelajaran dalam MPB lebih berorientasi kepada berlatih ketrampilan prosedur. Proses belajar lebih didominasi dengan mempelajari contoh-contoh penyelesaian soal dan latihan menyelesaikan soal, sementara penjelasan konsep dan pembuktian tentang aturan sering diabaikan.

E. Kesimpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, diperoleh kesimpulan sebagai berikut. (1) Penggunaan MPK pada siswa kelas XI SMA IPA berpengaruh baik secara bermakna terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa yang berasal dari sekolah level bawah. Tetapi pada sekolah level atas dan sedang juga

secara keseluruhan tidak ada pengaruhnya. (2) Penggunaan MPK pada siswa kelas XI SMA IPA berpengaruh baik secara bermakna terhadap peningkatan *conceptual understanding* siswa yang berasal dari sekolah level sedang dan bawah, Juga berpengaruh baik secara bermakna terhadap *adaptive reasoning* siswa yang berasal dari sekolah level bawah. Secara keseluruhan, MPK berpengaruh baik secara bermakna terhadap *conceptual understanding* dan *adaptive reasoning*. (3) tidak terjadi interaksi antara model pembelajaran (MPK dan MPB) dengan level sekolah (Atas, Sedang dan Bawah) yang berarti dalam peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA. Interaksi model pembelajaran dan level sekolah terjadi secara bermakna dalam peningkatan *procedural fluency* dan *adaptive reasoning*.

Implikasi dari kesimpulan adalah sebagai berikut. (1) Pada sekolah level atas dan level sedang, penggunaan MPK dengan waktu yang cukup lama diduga berpengaruh baik terhadap pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA. (2) Pengaruh baik MPK terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA pada sekolah level bawah, diduga dipengaruhi oleh kompetensi kepribadian dan sosial (kepribadian) guru. (3) Konsep-konsep matematika di SMA dapat direpresentasikan secara figuratif, dengan demikian penggunaan MPK diduga dapat berpengaruh baik terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa dalam setiap topik matematika di SMA.

Dari hasil penelitian ini, dapat direkomendasikan hal-hal berikut. (1) Agar pelaksanaan MPK berhasil dalam setiap aspek pemahaman, direkomendasikan perlu mengatur alokasi waktu yang telah ditetapkan untuk bagi tiap-tiap tahap pembelajaran secara proporsional, sehingga cukup waktu untuk melaksanakan tahap kongkrit-aktif dan abstrak-aktif. Selain itu, direkomendasikan pula untuk menggunakan metode yang telah diyakini keunggulannya dan relevan untuk masing-masing tahap pembelajaran, seperti metode diskusi kelompok ketika melaksanakan tahap abstrak-aktif. (2) Untuk mendapat gambaran yang komprehensif dan akurat tentang pengaruh MPK terhadap pemahaman matematika, direkomendasikan perlu penelitian lanjutan tentang MPK terhadap siswa kelas XI SMA IPA sejak semester pertama, serta mempertimbangkan kesetaraan kompetensi guru pelaksana penelitian. Kompetensi guru, khususnya kompetensi kepribadian dan sosial guru

merupakan faktor yang ikut menentukan keberhasilan MPK. (3) Konsep-konsep pada topik matematika SMA dapat disajikan secara figuratif, sehingga direkomendasikan untuk melakukan kajian penggunaan MPK untuk topik-topik lain yang dipelajari di SMA. (4) Kepada para pengambil kebijakan, untuk melakukan sosialisasi tentang model/pendekatan pembelajaran matematika di SMA yang sejalan dengan Kurikulum 2006, yaitu mendorong siswa guru melakukan aktivitas eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, dan salah satunya adalah MPK.

F. Daftar Pustaka

- An, S., Kulm, G., dan Wu, Z. (2004). The Pedagogical Content Knowledge of Middle School Mathematics Teachers in China and The U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 145-172.
- Departemen Pendidikan Nasional (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Tersedia: <http://www.bsnp-indonesia.org/standards-proses.php>.
- Departemen Pendidikan Nasional (2006). *Kurikulum Satuan Tingkat Pendidikan*, Jakarta: Depdiknas.
- Eggleton, P. J. (1991). Motivation: A Key to Effective Teaching. *The Mathematics Vol.3 (2)*. 12 halaman Tersedia: [Http//Math.Coe. Uga.edu/](http://Math.Coe.Uga.edu/)
- Hendayana, dkk. (2006). *Lesson Study. Suatu Strategi untuk Meningkatkan Keprofesionalan Pendidik (Pengalaman IMSTEP-JICA)*. Bandung: UPI Press.
- Hiebert, J. & Carpenter P. T. (1992). Learning and Teaching with Understanding. Dalam D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (h. 65 – 100).New York: Macmillan Publishing Company.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kinach, M., B. (2002). Understanding and Learning to Explain by Representing Mathematics: Epistemological Dilemmas Facing Teacher Educators in the Secondary Mathematics “Method” Course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 153-186.

Knisley, J. (2003). A Four-Stage Model of Mathematical Learning. Dalam *Mathematics Educator* [Online], Vol 12 (1) 10 halaman. Tersedia: <http://Wilson.Coe.uga.edu/DEPT/TME/Issues/v12n1/3knisley.HTML>.

Perkins, D. N. & Simmons, R. (1988). Patterns of Misunderstanding: An Integrative Model for Science, Math, and Programming. *Review of Educational Research*, Vol. 58, No. 3 (Autumn, 1988), 303-326.