

KEMAMPUAN MENGEMBANGKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ICT BAGI GURU-GURU MGMP SMP, SMA, DAN SMK DI KABUPATEN BANYUWANGI

Oleh:

Mega Teguh Budiarto¹, Pradnyo Wijayanti², Ika Kurniasari³

^{1,2,3}Jurusan Matematika FMIPA Unesa

¹megateguh@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan kemampuan guru dalam penguasaan materi bidang studi dan pembelajarannya. Kegiatan ini merupakan implikasi dari hasil Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tentang pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking (RMT)* dalam pembelajaran materi bidang studi geometri. Secara khusus, tujuan kegiatan ini adalah guru mampu mengembangkan media pembelajaran berbasis ICT. Untuk mencapai tujuan tersebut, langkah-langkah yang digunakan adalah: (1) mengembangkan media berbasis ICT atau menggunakan perangkat lunak untuk pembelajaran materi bidang studi berbasis kelas; (2) implementasi media pembelajaran berbasis ICT di dalam kelas; dan (3) diskusi hasil implementasi dan revisi. Sasaran dari kegiatan ini utamanya adalah guru MGMP SMA. Namun, atas permintaan Dinas Pendidikan Kabupaten Banyuwangi, diikutsertakan guru MGMP SMP dan guru MGMP SMK. Jenis kegiatan ini mencakup: (1) pemetaan atau klasifikasi kemampuan ICT dari peserta, (2) pemberian informasi tentang pembuatan animasi berbasis *Flash*, (3) diskusi, (4) workshop pembuatan media ICT berbasis *Macromedia Flash*, (5) presentasi hasil workshop dan pemberian masukan dari narasumber untuk bahan kerja mandiri, dan (6) praktek kerja nyata menggunakan media ICT yang telah dibuat. Hasil akhir yang dicapai dalam kegiatan ini berupa persentase media ICT berbasis *Flash* yang terkumpul dan diterapkannya dalam pembelajaran di kelas. Sebanyak 10 dari 150 media ICT yang telah dibuat oleh guru MGMP baik SMP, SMA, dan SMK telah layak diterapkan di pembelajaran kelas. Diinformasikan bahwa 10 media tersebut, 7 media ICT dihasilkan oleh guru MGMP SMA, 2 media ICT dari guru MGMP SMP, dan 1 media ICT dari guru MGMP SMK. Tampak bahwa hanya sekitar 11% guru MGMP SMA, 6% guru MGMP SMP, dan 1% guru MGMP SMK yang telah berhasil membuat/menyelesaikan pembuatan media berbasis ICT.

Kata Kunci: Animasi, Media ICT, RMT, Macromedia Flash

Abstract

The aim of this activity is to improve the teachers' ability in the mastery of subject material and learning. This activity is an implication of the results of PUPT on Rigorous Mathematical Thinking (RMT) approach in geometry learning. In specific, the aim of this activity is teachers are able to develop ICT based learning media. To achieve this aims, the stages used are: (1) to develop ICT based learning media or use the software for learning classroom-based subject material; (2) to implement the media in the classroom; and (3) to discuss the results of the implementation and revision. The main target of this activity is teacher's MGMP SMA. However, on the request of Education Bureau of Banyuwangi, so they included teacher's MGMP SMP and SMK. The types of this activity consisted of: (1) mapping or doing the classification of ICT skills of the participants, (2) providing information about creating animation based on Flash, (3) discussions, (4) workshops in making ICT-based Flash media, (5) presenting the result of workshops and giving feedback from the source material for self-employment, and finally (6) doing the practice of real work using media ICT already made. The final results achieved in this activity is the percentage of ICT-based Flash media collected and applied in the classroom. 10 of 150 ICT media have been made by either teacher's MGMP SMP, SMA, and SMK in have been feasible to implement in classroom. From 10 ICT media, 7 ICT media was created by teacher's MGMP SMA, 2 ICT media from teacher's MGMP SMP, and 1 ICT media from teacher's MGMP SMK. It seemed that only 11% of teacher's MGMP SMA, 6% of teacher's MGMP SMP and 1% of teacher's MGMP SMK who have managed to create or complete the creation of ICT media.

Keywords: Animation, Media ICT, RMT, Macromedia Flash

PENDAHULUAN

Sejak tahun 2013, pemerintah sudah mulai mengimplementasikan Kurikulum 2013

walaupun baru sebagian sekolah yang ditunjuk untuk melaksanakan. Berhubungan dengan hal itu, pemerintah juga telah melakukan monitoring dan evaluasi (monev)

dan pedampingan pelaksanaan Kurikulum 2013 di daerah Kabupaten Banyuwangi. Hasil yang diperoleh dari monev tersebut antara lain: (1) minimalnya pengetahuan tentang ICT terutama kurangnya pemanfaatan LCD, (2) guru dalam mengajar kurang menggunakan media, (3) Kesulitan guru dalam membelajarkan materi bidang studi ke siswa terutama materi bangun ruang, dan (4) guru kurang menggunakan software matematika dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil monev di atas, sebenarnya guru-guru mempunyai keinginan untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya, namun ada beberapa kendala yang dihadapi mereka terutama masalah pengetahuan yang mendukung dan pelaksanaannya. Oleh karena itu, sasaran lokasi pelaksanaan pengabdian ini adalah Kabupaten Banyuwangi. Selanjutnya sasaran guru yang dituju adalah guru-guru matematika SMA di Kabupaten Banyuwangi. Secara administratif, sebagian besar guru-guru telah memperoleh sertifikasi guru. Oleh karena itu, mereka membutuhkan peningkatan kualitas dalam proses pembelajaran dengan mengikuti perkembangan kurikulum yang sedang berjalan dan pengetahuan yang ada. Walaupun sudah lulus sertifikasi guru, namun selama ini mereka belum memahami secara benar bagaimana membuat dan menggunakan media berbasis ICT. Jika kondisi ini terpenuhi dan didukung oleh semangat dan minat guru yang tinggi dalam mengembangkan potensi diri, maka tentu hal tersebut sejalan dengan tuntutan UU Guru dan Dosen.

Salah satu keinginan para guru adalah mengembangkan kompetensinya, yang diharapkan berimplikasi pada peningkatan kualitas peserta didiknya. Tuntutan yang paling esensial dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah adanya peningkatan perbaikan dalam kegiatan proses belajar mengajar. Terpenuhinya tuntutan ini diharapkan mereka dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis ICT pada materi bidang studi berbasis *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).

Budiarto (2006, 2007) menunjukkan bahwa level abstraksi siswa dapat ditingkatkan melalui kegiatan yang menuntut siswa untuk berpikir kritis, kreatif dan komprehensif. Kegiatan berpikir ini dapat dilatih melalui pendekatan pembelajaran materi bidang studi RMT. Hasil penelitian Budiarto (2011) menunjukkan bahwa siswa SMA masih banyak yang berada pada

operasi formal awal, hal ini tentu dapat ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran RMT.

Belajar *termediasi* (*mediated learning*) pertama kali digagas oleh Feuerstein (Kinard & Kozulin, 2008). Sama halnya dengan Vygotsky, Feuerstein juga tak sepaham dengan pemikiran Piaget. Dari gagasan Feuerstein tentang belajar termediasi ini kemudian Feuerstein mengemukakan sebuah teori yang dikenal dengan teori *Mediated Learning Experience* (MLE) atau pengalaman belajar termediasi. MLE merepresentasikan rumusan teoritis dan operasional interaksi yang terjadi antara mediator dan siswa untuk memfasilitasi pembelajaran kognitif dan sosial anak. Hal ini diidentifikasi dalam beberapa parameter yang membimbing permulaan dan perkembangan respon oleh mediator.

Parameter MLE dapat dikelompokkan dalam tiga kriteria yang merupakan kriteria terpenting untuk menggambarkan MLE, yaitu mediasi intensionalitas dan timbal balik (*intentionality and reciprocity mediation*). Dalam kategori mediasi intensionalitas dan timbal balik, mediator menyampaikan tujuan dan arah interaksi, dengan perhatian dan aktivitas yang terfokus pada tujuan suatu pertemuan, dan mengandung fokus perhatian dan komunikasi yang jelas dan terarah. Di dalam interaksi intensionalitas mengimplikasikan bahwa mediator harus terus menerus membiasakan perilaku mereka dengan tujuan untuk menarik dan mempertahankan perilaku anak serta membuat tugas dapat dijangkau oleh siswa.

Berikutnya adalah kriteria mediasi makna, yaitu mediator menanamkan pertemuan dengan pentingnya dan relevansinya perasaan dan aktivitas, mengidentifikasi dan menetapkan nilai-nilai, dukungan dan validasi perasaan dan alasan interaksi. Dengan kata lain, jika kriteria intensionalitas dan transendensi ada untuk menanggapi pertanyaan “bagaimana menciptakan interaksi belajar termediasi”, maka kriteria makna ini adalah untuk menanggapi pertanyaan “mengapa kita terlibat dalam interaksi ini”. Sebagai misal, di kelas ada seorang siswa bertanya pada gurunya “mengapa kita harus mempelajari materi bidang studi?”, kemudian sang guru menjawab “karena ini adalah bagian dari kurikulum”. Jawaban guru seperti ini mungkin secara faktual benar adanya, tapi jawaban seperti itu akan menunjukkan jawaban tanpa mediasi makna dan akan mengurangi kesempatan siswa memperoleh MLE.

Mediasi transendensi (*transcendence mediation*), dalam kriteria mediasi transendensi ini, mediator menjembatani pertemuan dengan isu-isu yang lebih luas tentang pengalaman dan makna masa depan, mengidentifikasi aturan dan tema terulang, mengarahkan “disini dan sekarang” untuk mengantisipasi pengalaman masa depan. Dapat dipahami bahwa transendensi berarti menjembatani pengalaman dan ilmu pengetahuan yang ada pada keadaan sekarang ini dengan keadaan yang baru. Di dalam pembelajaran di kelas, seorang guru harus mengajarkan materi tertentu sedemikian rupa sehingga pengalaman belajar ini selanjutnya bisa diterapkan pada tugas-tugas di luar yang sedang diajarkan itu.

Terdapat tiga konstruksi teori RMT sebagaimana diungkapkan oleh Kinard (2007) yaitu **pertama**, RMT adalah suatu dinamika yang menyusun kerangka logis dan kecenderungan pengorganisasian untuk upaya sosio-kultural melalui berbagai penemuannya, definisinya, dan teknik mengarangnya dari aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif dari objek-objek, peristiwa di alam, dan aktivitas manusia. **Kedua**, konstruksi RMT merencanakan dan merumuskan peralatan konseptual tingkat tinggi yang menghasilkan pemikiran ilmiah dan pengembangan konseptual ilmiah. **Ketiga**, konstruksi RMT dioperasionalkan melalui sebuah paradigma yang terdiri dari MLE dan FIE (*Feuerstein Instrumental Enrichment*), bersama dengan perpaduan unik dari konsep operasional berpikir rigorous.

Paradigma *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) didasarkan pada dua teori belajar, yaitu teori sosio-kultural Vygotsky yang ditekankan dalam teori RMT ini adalah konsep peralatan psikologis. Peralatan psikologis dirancang untuk mengubah proses kognitif dasar menjadi proses psikologis yang lebih tinggi (Kinard, 2007) dan teori MLE, yaitu penerapannya pada belajar termediasi dengan menggunakan tugas kognitif yang dirancang untuk mengembangkan berpikir umum dan belajar bagaimana mempelajari keterampilan (Kinard, 2001; Kinard & Kozulin, 2005).

Selanjutnya, Kinard (2001) mendefinisikan RMT sebagai perpaduan dan pemanfaatan operasi mental untuk:

1. Memperoleh pengetahuan tentang pola dan hubungan;
2. Menerapkan peralatan dan skema yang diperoleh secara kultural untuk

menguraikan pengetahuan tersebut bagi organisasinya, korelasinya, teknik mengarangnya, dan representasi abstraknya untuk membentuk pemahaman dan pengertian;

3. Mentransformasi dan menggeneralisasi munculnya konseptualisasi dan pemahaman tersebut ke dalam gagasan koheren, logis, dan jaringan ide-ide;
4. Merencanakan penggunaan ide-ide tersebut untuk memfasilitasi penyelesaian masalah dan penurunan pengetahuan baru dalam berbagai konteks dan bidang aktivitas manusia; dan
5. Melakukan pemeriksaan kritis, analisis, instropeksi, dan pemantauan struktur, operasi dan proses RMT untuk pemahaman dirinya dan integritas intrinsiknya.

Materi bidang studi adalah kajian tentang pola dan hubungan (Kinard, 2001). Kajian tersebut difasilitasi oleh peralatan yang diperoleh secara kultural dan skema yang dibangun dan didorong oleh dinamika berpikir matematis. Berpikir matematis mensintesis dan memanfaatkan proses kognitif yang meningkatkan level abstraksi lebih tinggi, oleh karenanya ia haruslah rigorous sifatnya (Kinard, 2007).

Mengenai *rigorous* dalam berpikir, ada tiga unsur-unsur *rigor* sebagaimana diungkapkan oleh pencetus ide RMT sendiri, yaitu: ketajaman fokus dan persepsi (*sharpness in focus and perception*), kejelasan dan kelengkapan dalam hal definisi, konsep, dan penggambaran atribut kritis (*clarity and completeness in definition, conceptualization and delineation of critical attributes*), dan samaan dan ketepatan (*precision and accuracy*). RMT adalah proses pembelajaran yang terdiri dari unsur-unsur berikut ini:

1. Ikatan yang cermat yang dilakukan terus menerus oleh semua siswa dalam berpikir tentang berpikir dan belajar cara belajar (kognisi dan metakognisi);
2. Membimbing secara sengaja dan eksplisit dan membina siswa untuk menyesuaikan alat-alat materi bidang studi sebagai instrumen terpisah dan berbeda dari konten materi bidang studi. Masing-masing alat memiliki struktur yang menentukan keunikan fungsinya. Fungsi-fungsi dari peralatan berkontribusi terhadap aspek pembangunan konsep-konsep materi bidang studi dan digerakkan oleh proses-proses kognitif

- dan metakognitif. Jadi, setiap alat adalah alat psikologis materi bidang studi. Contohnya adalah garis bilangan, sistem nilai tempat, tabel, bidang koordinat xy , persamaan, dan bahasa materi bidang studi;
3. Membimbing dan mengasuh siswa ke dalam praktek penggunaan setiap peralatan dengan sungguh-sungguh, melalui instrumennya untuk melaksanakan fungsinya. Instrumen ini untuk mengatur proses kognitif dan metakognitif dan mengarahkan mereka pada pembangunan pemahaman konseptual materi bidang studi secara mendalam;
 4. Berusaha dengan sungguh-sungguh dan terus-menerus untuk mendorong setiap siswa agar menjadi proaktif dalam membangun berpikir dan belajarnya dengan meminta masing-masing siswa untuk mendapatkan dari kebudayaan dan pengalaman-pengalamannya sebelumnya dan menggunakannya sebagai materi pendorong dan memprosesnya untuk membuat dan menerapkan pengetahuan materi bidang studi;
 5. Siswa secara proaktif terlibat dalam keseluruhan siklus investigasi materi bidang studi: representasi, manipulasi, dan validasi, dengan bantuan siswa menyesuaikan peralatan, bahasa, dan budaya materi bidang studi;
 6. Membimbing siswa untuk mengalami keindahan intrinsik materi bidang studi sambil membangun motivasi intrinsik mereka untuk berpikir matematis.

Aktivitas RMT memediasi siswa untuk mendefinisikan masalah, untuk menggambarkan apa yang harus dilakukan terhadap masalah yang diberikan, menganalisis peralatan psikologis yang ada untuk memecahkan masalah, menentukan hubungan antara penggunaan peralatan psikologis dan pemecahan masalah, memanfaatkan dan menerapkan peralatan psikologis untuk memecahkan masalah, dan merefleksikan strategi berbeda yang digunakan.

Proses pembelajaran yang menggunakan paradigma RMT akan mengikat semua siswanya dalam berpikir tentang berpikir dan belajar bagaimana belajar (kognisi dan metakognisi) sehingga proses pembelajarannya akan menjadi lebih bermakna. Sedangkan guru yang bertindak sebagai mediator akan membimbing siswanya untuk menggunakan peralatan

psikologisnya dan mendorong siswanya untuk menjadi proaktif dalam membangun proses berpikir dan belajarnya dengan memanfaatkan peralatan psikologis dan pengetahuan sebelumnya. Melalui mediasi ini siswa akan merasakan keindahan hakiki dari materi bidang studi dan akan terbangun motivasi dari dalam diri siswa itu sendiri untuk gemar mempelajari materi bidang studi, sehingga diharapkan siswa akan menyukai materi bidang studi dan materi bidang studi tidak lagi menjadi pelajaran yang menakutkan bagi siswa.

Selama ini pemahaman guru tentang bagaimana memperbaiki kinerja guru agar hasil belajar siswa menjadi meningkat, hanya diperoleh melalui buku-buku tentang bagaimana upaya meningkatkan strategi pembelajaran tanpa mencoba untuk mengetahui dan mengatasi hambatan yang langsung mereka alami di dalam kelas. Sebagai salah satu faktor penghambat dalam pembelajaran adalah penggunaan media.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dalam kegiatan PKM ini adalah: (1) pendalaman *Mediated Learning Experience* (MLE) yang merupakan upaya merepresentasikan rumusan teoritis dan operasional interaksi yang terjadi antara guru dan siswa untuk memfasilitasi pembelajaran kognitif dan sosial; (2) pendalaman pendekatan pembelajaran RMT; (3) mengembangkan media berbasis ICT atau menggunakan perangkat lunak untuk pembelajaran materi bidang studi berbasis kelas; (4) implementasi *media* di dalam kelas; dan (5) diskusi hasil implementasi dan revisi. Pengembangan media pembelajaran dengan intervensi RMT menggunakan model Hanafin and Peck. Model ini dipilih karena berorientasi pada produk. Model Hanafin and Peck terdiri dari tiga fase yaitu fase analisis keperluan (*need analysis*), fase desain (*design*), dan fase pengembangan dan implementasi (*Develop/implement*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan PKM ini dilaksanakan pada hari Kamis dan Jum'at tanggal 30 April – 1 Mei 2015 dan bertempat di SMAN 1 Giri. Peserta yang mengikuti kegiatan PKM ini adalah guru-guru MGMP SMP, SMA dan SMK di Kabupaten Banyuwangi.

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan dalam empat kelas paralel, yaitu dua kelas

guru-guru MGMP SMP, satu kelas guru-guru MGMP SMA, dan satu kelas guru-guru MGMP SMK. Pada setiap kelas, dipegang oleh seorang pakar matematika dan dua orang pakar ICT. Namun dalam kegiatan ini difokuskan/ditekankan pada guru-guru MGMP SMA Kabupaten Banyuwangi.

Pada hari Kamis (Pertama), 30 April 2015, kegiatan yang dilaksanakan adalah pemetaan atau klasifikasi kemampuan ICT dari peserta, pemberian informasi pembuatan animasi berbasis *Flash*, diskusi, dan workshop pembuatan media ICT berbasis *Flash*. Sementara, untuk hari Jumat (kedua), 1 Mei 2015, kegiatan yang dilaksanakan adalah persentasi hasil workshop dan pemberian masukan dari narasumber untuk bahan kerja mandiri, dan kegiatan diakhiri dengan praktek kerja nyata menggunakan media ICT yang telah dibuat.

Kegiatan pemetaan atau klasifikasi kemampuan ICT dilaksanakan berdasarkan jenjang pendidikan yang diampu oleh guru-guru, yaitu guru MGMP SMP, guru MGMP SMA, dan guru MGMP SMK. Dalam hal ini jika terdapat guru yang berkompeten dalam hal media ICT, bisa berbagi pengalaman/pengetahuan yang dimilikinya kepada guru lain sehingga tidak hanya mengandalkan pada narasumber. Kemudian kegiatan yang dilakukan adalah diskusi materi geometri yang dianggap sulit oleh guru dalam hal penyampaian pada proses pembelajaran yang kemudian dicari solusinya secara bersama-sama dengan pakar pendidikan matematika/matematika yang berada pada kelas masing-masing.

Kegiatan selanjutnya adalah workshop pembuatan media ICT berbasis *Flash*. Pada kegiatan ini setiap kelas dibimbing langsung oleh pakar ICT yang berada pada masing-masing kelas. Proses pembuatan media ICT berbasis *Flash* menggunakan *software Macromedia Flash CS 8*. Hasil dari kegiatan workshop tersebut kemudian dipresentasikan oleh masing-masing guru dan diberikan masukan oleh narasumber untuk bekal pada kegiatan kerja mandiri dalam pembuatan media ICT. Media ICT yang telah selesai dibuat kemudian diterapkan dalam pembelajaran berbasis kelas di sekolah tempat masing-masing guru mengajar untuk mengetahui kualitas dari media ICT yang telah dibuat.

Adapun hasil akhir yang dicapai dalam kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut:

1. Terkumpulnya media ICT berbasis *Flash* di setiap jenjang pendidikan baik SMP,

2. Media ICT yang terkumpul menggunakan materi bangun ruang sisi lengkung (tabung), bangun ruang sisi datar (kubus), bangun datar (segitiga, persegi, dan persegi panjang), dan himpunan. Persentase terbanyak materi yang diambil oleh guru-guru MGMP baik SMP, SMA, dan SMK adalah materi bangun ruang sisi datar (kubus).
3. Persentase media ICT berbasis *Flash* yang terkumpul dan diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Sebanyak 10 dari 150 media ICT yang telah dibuat oleh guru MGMP baik SMP, SMA, dan SMK layak diterapkan di pembelajaran kelas. 10 media ICT tersebut terdiri atas 7 media ICT dari guru MGMP SMA, 2 media ICT dari guru MGMP SMP, dan 1 dari guru MGMP SMK. Dalam hal ini tampak bahwa hanya 11% guru MGMP SMA, 6% guru MGMP SMP, dan 1% guru MGMP SMK yang telah berhasil membuat atau menyelesaikan pembuatan media berbasis ICT.

SIMPULAN DAN SARAN

Telah dilakukan kegiatan pendampingan bagi guru MGMP SMP, SMA, dan SMK dalam mengembangkan media ICT, dan hasilnya dapat disimpulkan bahwa: (1) Sebagian peserta baru mengenal tentang *macromedia flash* sebagai alternatif media pembelajaran geometri; (2) kesulitan-kesulitan dalam menggunakan *Macromedia Flash* sering ditemukan, maka perlu pendampingan per guru oleh tim pengabdian; dan (3) persentase media ICT berbasis *Flash* yang terkumpul dan diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Sebanyak 10 media ICT dari 150 media ICT yang telah dibuat oleh guru MGMP baik SMP, SMK, dan SMA layak diterapkan di pembelajaran kelas. 10 media tersebut terdiri atas 7 media ICT dari guru MGMP SMA, 2 media ICT dari guru MGMP SMP, dan 1 dari guru MGMP SMK. Dalam hal ini tampak bahwa hanya sekitar 11% guru MGMP SMA, 6% guru MGMP SMP, dan 1% guru MGMP SMK yang telah berhasil membuat/ menyelesaikan pembuatan media berbasis ICT.

Perlu adanya pelatihan lanjutan karena sebagian besar guru-guru masih baru mengenal *Software Macromedia Flash* sehingga kegiatan yang dilaksanakan selama dua hari dirasa kurang untuk memahami dan

mendalami *software* tersebut. Ditambah lagi, pada akhir kegiatan guru-guru diminta untuk membuat media ICT dengan menggunakan *Macromedia Flash*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto, Mega Teguh. 2008. *Membangun Level Abstraksi Siswa SMP Dalam Memahami Konsep Materi Bidang Studi*. Laporan Penelitian Fundamental, Tahun pertama.
- Budiarto, Mega Teguh. 2009. *Membangun Level Abstraksi Siswa SMP Dalam Memahami Konsep Materi Bidang Studi*. Laporan Penelitian Fundamental, Tahun Kedua.
- Budiarto, Mega Teguh. 2011. *Pemetaan Level Abstraksi Siswa yang Mempunyai Gaya Belajar Visual-Spatial dan Auditory-Sequensial dengan Operasi Logis Piaget*. Laporan Penelitian Fundamental.
- Kinard, J. T., & Kozulin, A. 2008. *Rigorous Mathematical Thinking: Conceptual Formation in the Mathematics Classroom*. New York: Cambridge University Press.
- _____. 1998. *Psychological Tools : A Sociocultural Approach to education*. London : Harvard University Press.
- _____. 2001. *Creating Rigorous Mathemaical Thinking: A Dynamic that Drives Mathematical and Science Concptual Development*. Retrieved on October 21, 2009 from www.umanitoba.ca/unevoc/conference/papers/kinard.pdf.
- Kinard, J.T. *Rigorous Mathematical Thinking*, Retrieved on January 23, 2010 from <http://rmtchicago.com>.
- _____. 2007. *Method and Apparatus for Creating Rigorous Mathemaical Thinking*. Retrieved on 24 March 2010 from <http://www.freepatentsonline.com/y2007/0111172.html>.
- Kozulin, A. 2002. Sociocultural Theory and the Mediated learning Experience. *School Psychology International*, 23(1), 7-35.
- _____. 2005. *Rigorous Mathematical Thinking: Mediated Learning and Psychological Tools*. Focus on learning Problem in Mathematics 27.3 (Summer, 2005): 1(29). Academic OneFile. Gale. Universitas Negeri Surabaya. Retrieved on 20 Oct. 2009 from http://find.galegroup.com/gtx/start.do?prodId=AONE.000/kommit2004_psikologi_012_362.pdf. download pada 18 November 2010.
- Kozulin, A., & Presseisen, B.Z. 1995. Mediated Learning Experience and Psychological Tools: Vygotsky's and Feuerstein's Perspectives in a Study of Student Learning, *Educational Psychological*, 30, 67-75.
- Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V.S., & Miller, S.M. 2003. *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*. New York: Cambrige University Press.