

## EFEKTIVITAS BAHAN AJAR IPA TERPADU TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMP

L. Yuliati\*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Malang, Indonesia

Diterima: 01 Desember 2012. Disetujui: 27 Desember 2012. Dipublikasikan: Januari 2013

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas bahan ajar IPA terpadu untuk SMP, khususnya tema Air Limbah Rumah Tangga. Desain penelitian menggunakan kuasi-eksperimen dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian dilaksanakan di SMPN 20 Malang kelas VII. Sampel ditetapkan dengan *purposive sampling*. Perlakuan pada kelompok eksperimen adalah pembelajaran yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu, sedangkan kelompok kontrol menggunakan buku sekolah elektronik (BSE). Instrumen yang digunakan adalah butir soal tes, lembar observasi pembelajaran, dan perangkat pembelajaran. Analisis data dilakukan dengan Anava AB untuk uji perbedaan rerata dan uji *scheffe* untuk uji efektivitas bahan ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP yang menggunakan bahan ajar IPA Terpadu dengan siswa SMP yang menggunakan bahan ajar IPA yang terpisah bidang kajiannya, dan bahan ajar IPA terpadu efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

### ABSTRACT

This study aims to test the effectiveness of an integrated science teaching materials for students of junior high school, particularly in the theme of Domestic Wastewater. The study designed a quasi-experimental pretest-posttest with control group design. The experiment was conducted in Junior High School of Malang. Samples were determined by purposive sampling. Treatment in the experimental group was learning to integrated science teaching materials, whereas in the control group with the teaching materials available in schools. The instrument used were a matter of test items, observation sheets of learning, and learning tools. Data analysis was performed with Anova AB to test mean difference and Scheffe test to test the effectiveness of instructional materials. The results showed that 1) there are differences in higher-order thinking skills in junior high school students using teaching materials in integrated science with junior high school students who used separate instructional materials science field studies, and 2) an integrated science teaching materials is effective to be applied to enhance higher order thinking skills of students.

© 2013 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** integrated science teaching material; higher order thinking

### PENDAHULUAN

Pemberlakuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada tahun 2006 yang mengacu pada Standar Isi berdampak pada pembelajaran IPA di SMP/MTs yaitu materi pelajaran IPA yang mencakup bidang kajian fisika, biologi dan kimia harus diajarkan secara

terpadu. Penerapan pembelajaran IPA terpadu di SMP mengalami beberapa kendala. Kendala tersebut mencakup pelaksanaan pembelajaran dan ketersediaan bahan ajar IPA yang memuat tema dengan kajian fisika, kimia, dan biologi. Bahan ajar IPA yang dimiliki guru sebagian besar merupakan buku teks atau buku ajar yang diperoleh dari penerbit. Buku-buku tersebut belum merujuk pada tema yang dapat mencakup seluruh bidang kajian IPA. Sajian buku yang menggunakan label IPA terpadu masih sekedar formalitas, sementara isi buku

---

\*Alamat Korespondensi:  
JL. Semarang, No. 5, Malang, Indonesia  
E-mail: liayuliati\_um@yahoo.com

tersebut cenderung mengacu pada salah satu bidang kajian IPA, misalnya Fisika, Kimia, atau Biologi sehingga penyajiannya terpisah-pisah antara kajian satu dengan kajian lainnya.

Selama implementasi KTSP, masih sedikit guru yang mengembangkan bahan ajar secara mandiri. Pada tahun 2009 telah dilakukan penelitian tentang pengembangan bahan ajar IPA terpadu untuk siswa SMP. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar IPA terpadu sangat dibutuhkan oleh guru dan siswa, serta penelitian pengembangan tersebut telah menghasilkan protipe bahan ajar IPA terpadu untuk kelas VII SMP (Yuliati, dkk, 2009).

Penyajian konsep-konsep IPA pada bahan ajar IPA Terpadu diawali dengan fenomena yang ada di sekitar siswa dan membahasnya dengan tinjauan dari tiga bidang kajian. Bahan ajar IPA terpadu tersebut disajikan disajikan secara kontekstual yang ditujukan agar kajian materi disesuaikan dengan lingkungan belajar dan mudah dipahami siswa.

Sajian bahan ajar IPA terpadu dapat menghubungkan-kaitkan antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (salingtemas). Sajian bahan ajar tersebut dibelajarkan dengan pembelajaran salingtemas (Pudjiadi, 2005). Materi ajar diberikan menggunakan isu aktual tentang IPA dan teknologi yang terjadi di masyarakat. Setiap materi dikaitkan dengan konteks sosial dan teknologi sehingga siswa melihat adanya integrasi antara alam semesta sebagai IPA dengan lingkungan buatan manusia sebagai teknologi dan dunia sehari-hari siswa sebagai lingkungan masyarakat. Hal ini dilakukan untuk mengembangkan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir siswa.

Pada umumnya berpikir diasumsikan sebagai suatu proses kognitif, suatu tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan. Proses berpikir dihubungkan dengan pola perilaku yang lain dan memerlukan keterlibatan aktif pemikir. Hubungan kompleks dikembangkan melalui berpikir. Hubungan ini dapat saling terkait dengan struktur yang mapan dan dapat diekspresikan oleh pemikir dengan bermacam-macam cara. Berpikir merupakan upaya yang kompleks dan reflektif (Costa, 1985).

Kemampuan berpikir dikategorikan pada kemampuan berpikir dasar dan kompleks (Costa, 1985). Kemampuan berpikir dasar mencakup proses dasar (*basic processes*) yang merupakan gambaran dari proses berpikir rasional yang mengandung sekumpulan proses mental dari yang sederhana menuju yang kompleks. Model kemampuan berpikir dasar

meliputi *causation, transformasion, relationships, classification, qualifications*. Kemampuan berpikir kompleks merupakan kemampuan berpikir yang didasarkan pada proses berpikir dasar. Costa (1985) menyebutkan sedikitnya ada empat proses berpikir kompleks yang terjadi pada seseorang, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), membuat keputusan (*decision making*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*).

Kemampuan berpikir mengandung arti bahwa berpikir dapat diajarkan dan memerlukan latihan-latihan untuk dapat memilikinya, seperti juga halnya dengan kemampuan-kemampuan yang lain. Kemampuan berpikir selalu berkembang dan dapat dipelajari (Marzano, dkk. 2008). Dibanding kemampuan lainnya, kemampuan berpikir merupakan kemampuan mental sedangkan kemampuan yang lain merupakan kemampuan manual (Piaw, 2010). Kemampuan berpikir merupakan pengelompokan kemampuan berpikir yang menunjukkan urutan berpikir berdasarkan proses kognitif. Model kemampuan berpikir meliputi 1) kemampuan berpikir dasar, 2) kemampuan berpikir kompleks, dan 3) kemampuan berpikir metakognitif (Costa, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas bahan ajar IPA terpadu untuk SMP, khususnya tema Air Limbah Rumah Tangga, terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP. Bahan ajar yang diuji menggunakan tema Air Limbah Rumah Tangga untuk siswa kelas VII SMP. Tema tersebut mencakup Kompetensi Dasar 2.1 Mengelompokkan sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam melalui alat dan indikator yang tepat, 3.1 Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, 5.3 Menggunakan mikroskop dan peralatan pendukung lainnya untuk mengamati gejala-gejala kehidupan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain ini menetapkan subyek tertentu untuk dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, melakukan *pre-test*, perlakuan penelitian, dan melakukan *post-test*. Perlakuan penelitian diberikan pada kelompok eksperimen, yaitu pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA terpadu, sedangkan pada kelompok kontrol diberikan pelaksanaan pembelajaran tanpa menggunakan bahan ajar

IPA terpadu tetapi menggunakan bahan ajar berupa buku elektronik sekolah untuk mata pelajaran IPA.

Penelitian dilakukan pada tahun 2011 terhadap dua kelas VII di SMPN 2 Malang. Pengumpulan data pada penelitian dilakukan dengan perekaman terhadap semua aspek yang terjadi selama proses pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pedoman observasi, angket dan tes. Data kemampuan berpikir siswa dikumpulkan melalui tes.

Analisis data dilakukan dengan analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Penggunaan analisis secara kualitatif dilakukan pada pelaksanaan pembelajaran dan penggunaan analisis secara kuantitatif dilakukan pada tahap uji validasi bahan ajar. Analisis dilakukan dengan uji hipotesis pada kemampuan berpikir siswa dengan menggunakan teknik statistik Anava AB atau Analisis Variansi Dua Jalur yang dilanjutkan dengan uji Scheffe untuk mengukur efektivitas bahan ajar IPA Terpadu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar IPA yang diuji efektivitasnya adalah bahan ajar IPA terpadu dengan tema Air Limbah Rumah Tangga. Bahan ajar ini berisi materi IPA SMP kelas VII yang dikaji dari kajian bidang Fisika, Kimia, dan Biologi. Bahan ajar IPA terpadu tema Air Limbah Rumah Tangga mencakup Kompetensi Dasar 2.1: Mengelompokkan sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam melalui alat dan indikator yang tepat; Kompetensi Dasar 3.1: Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; dan Kompetensi Dasar 5.3: Menggunakan mikroskop dan peralatan pendukung lainnya untuk mengamati gejala-gejala kehidupan.

Data hasil implementasi bahan ajar IPA terpadu berasal dari populasi yang homogen dan memiliki data yang berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis uji prasyarat dari bahan ajar. Hal ini didukung dengan jumlah siswa di masing-masing kelas yaitu 42 siswa per kelas. Dengan jumlah sampel lebih dari 30 orang memungkinkan data yang diperoleh berasal dari data yang berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji prasyarat ini, kegiatan selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis pada bahan ajar.

Uji hipotesis dilakukan dengan Anava AB untuk menguji perbedaan bahan ajar IPA Terpadu dengan bahan ajar IPA dari buku sekolah elektronik terhadap kemampuan berpikir

siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , yaitu  $8,254 > 3,948$ . Hal ini berarti kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu berbeda dengan siswa yang menggunakan buku sekolah elektronik.

Uji efektivitas bahan ajar dilakukan setelah ditemukan bahwa bahan ajar IPA terpadu menunjukkan perbedaan dengan buku sekolah elektronik. Uji efektivitas dilakukan dengan *Scheffe Test*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa bahan ajar IPA terpadu lebih efektif meningkatkan kemampuan berpikir siswa dibanding buku sekolah elektronik, yang ditunjukkan dengan  $Q_{hitung} > Q_{tabel}$  yaitu  $4,102 > 2,815$  untuk siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dan  $4,840 > 2,731$  untuk siswa yang memiliki kemampuan awal rendah.

Kemampuan berpikir siswa dapat dikembangkan secara berkelanjutan sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang akan muncul dalam kehidupannya sehari-hari. Siswa yang dilatih kemampuan berpikir sejak awal akan lebih mudah berkembang kemampuan berpikirnya pada jenjang sekolah selanjutnya. Kemampuan berpikir ini dapat dikembangkan dan dilatihkan pada siswa sejak awal (Marzano, dkk. 2008)

Jika dikonversikan dengan dimensi proses kognitif dari Bloom terevisi (Anderson & Krathwohl, 2001), kemampuan berpikir mencakup dimensi proses mengingat (*remember*), mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*); kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*); dan menciptakan (*create*). Berdasarkan klasifikasi ini, kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan dalam cakupan dimensi proses menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan dengan dasar-dasar proses mengingat dan memahami yang baik.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada jenjang SMP dapat dikembangkan melalui bahan ajar IPA Terpadu (Yuliati, dkk, 2009). Bahan ajar IPA Terpadu yang disusun dengan pendekatan induktif, dimana siswa mempelajari IPA dengan mengamati fenomena kehidupan sehari-hari ternyata dapat membangkitkan keingintahuan siswa untuk mempelajari IPA lebih dalam. Melalui beberapa alternatif kegiatan eksperimen yang disediakan dalam bahan ajar, siswa mempelajari IPA secara terpadu. Pada saat mempelajari kasus yang dipelajari, siswa sekaligus mengkaji kasus tersebut melalui kajian bidang fisika, kimia dan biologi. Hal ini ditunjukkan hasil penelitian yang memberikan

adanya perbedaan kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu dibandingkan dengan siswa yang menggunakan bahan ajar IPA yang kajian materinya terpisah. Hal ini didukung pula oleh pernyataan bahwa analisis konsep yang dipelajari dilakukan secara komprehensif yang relevan akan melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi (Dehghani, 2011). Selain itu, bahan ajar IPA yang disajikan dengan permasalahan yang riil dan kontekstual akan mempermudah pelaksanaan pembelajaran IPA (Lang & Olson, 2000; Hennessy, dkk: 2007).

Berdasarkan analisis data hasil penelitian, kemampuan berpikir siswa pada kelompok eksperimen berbeda dengan kemampuan berpikir siswa pada kelompok kontrol untuk masing-masing tema bahan ajar. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan ajar IPA Terpadu dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu lebih terbimbing dan terpacu untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya secara komprehensif dibanding siswa yang menggunakan bahan ajar IPA yang menyajikan IPA dengan kajian fisika, kimia, dan biologi secara parsial. Penggunaan bahan ajar yang disajikan secara terpadu juga mempermudah pelaksanaan pembelajaran IPA tidak hanya pada level sekolah tetapi juga perguruan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar terpadu mendukung pelaksanaan pembelajaran di Manchester Metropolitan University (MMU) yang dilaksanakan secara terpadu antara materi ajar yang terintegrasi dan *website* (Azzawi & Dawson, 2007).

Pengembangan kemampuan berpikir siswa tidak terlepas dari pembelajaran yang dilakukan. Pada penelitian ini pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri secara terpadu. Pembelajaran ini memiliki kelebihan yaitu dapat mendorong siswa untuk melihat hubungan yang bermakna antara konsep yang dibahas dengan konsep lain yang berkaitan, meningkatkan taraf kecakapan berpikir siswa, menyajikan penerapan/aplikasi tentang dunia nyata yang dialami dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat memotivasi belajar siswa (Depdiknas, 2006).

Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa pada kelompok eksperimen berbeda dengan kemampuan berpikir siswa pada kelompok kontrol. Berdasarkan rerata hasil tes menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kelompok eksperimen lebih baik dibanding kelompok kontrol. Hal ini menunjuk-

kan bahwa perlakuan penggunaan bahan ajar IPA terpadu pada kelompok eksperimen dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa bahan ajar IPA terpadu yang dipadukan dengan simulasi animasi sangat membantu belajar siswa (Hennessy, dkk: 2007). Oleh karena itu, keterpaduan dalam IPA sangat diperlukan oleh siswa.

Efektivitas penggunaan bahan ajar ini didukung uji scheffe. Hasil uji scheffe menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA Terpadu dengan kemampuan tinggi lebih baik kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA yang terpisah bidang kajiannya dengan kemampuan tinggi. Hal ini terjadi juga pada siswa dengan kemampuan rendah. Dengan demikian, bahan ajar IPA terpadu efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah.

Efektivitas bahan ajar IPA terpadu ini tercermin juga dari respon positif dari guru dan siswa terhadap bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir juga merupakan bahan ajar yang bersifat "mandiri". Hal ini berarti bahwa bahan ajar tersebut dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri karena sistematis dan lengkap, sehingga membantu siswa dalam proses belajarnya. Siswa memiliki tanggung jawab secara mandiri dalam penguasaan materi. Kemampuan siswa dalam penguasaan materi harus didukung oleh kemampuan akademik siswa.

Siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi akan memiliki kecepatan berpikir yang lebih tinggi pula (Dehghani, 2011). Kemampuan dalam penguasaan materi dalam proses belajar akan membantu siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikirnya. Oleh karena itu, bahan ajar IPA Terpadu akan lebih mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa jika diterapkan pada siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi. Efektivitas bahan ajar IPA terpadu juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada kelompok rendah walaupun membutuhkan waktu lebih lama jika dibandingkan dengan siswa berkemampuan tinggi. Berdasarkan hasil analisis dinyatakan bahwa kelas kontrol yang memiliki kemampuan akademik rendah kemampuan berpikirnya dapat meningkat jika diberi bahan ajar IPA Terpadu. Hal ini berkaitan dengan bahan ajar yang bersifat "mandiri" yang dapat membantu siswa dalam proses belajarnya.

Keefektifan bahan ajar IPA terpadu yang

diujicobakan ini terkait dengan karakteristik bahan ajar yang digunakan. Karakteristik tersebut yaitu (a) disajikan dengan tema tertentu merupakan perpaduan dari materi fisika, biologi dan kimia, (b) bahan ajar yang dikembangkan lebih bermakna karena dalam pembelajaran terpadu siswa akan memahami konsep-konsep yang mereka pelajari melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep lain yang mereka pahami, (c) bahan ajar yang dikembangkan juga dilengkapi kegiatan eksperimen dengan tujuan memberikan kesempatan pada siswa agar aktif bekerja dengan baik secara mandiri maupun kelompok untuk melakukan percobaan, melakukan pengamatan, mengumpulkan data, dan mengolah data. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA terpadu seperti yang dikemukakan oleh Iskandar (2004) yang menyatakan bahwa beberapa karakteristik pembelajaran terpadu adalah holistik, bermakna, otentik, aktif.

Selain kelebihan, bahan ajar IPA terpadu juga mengalami kekurangan. Kekurangan tersebut adalah kepraktisan membawa dan menggunakan bahan ajar. Hal ini disebabkan bahan ajar IPA terpadu masih terpisah-pisah berdasarkan tema. Berdasarkan kekurangan tersebut, perlu adanya revisi secara menyeluruh terhadap bahan ajar IPA terpadu sehingga bahan ajar tersebut sesuai dengan tuntutan kurikulum dan lapangan, juga mudah digunakan oleh guru dan siswa.

## PENUTUP

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP yang menggunakan bahan ajar IPA Terpadu dengan siswa SMP yang menggunakan bahan ajar IPA SMP dalam buku sekolah elektronik. Perbedaan tersebut ditunjukkan pada setiap tema bahan ajar IPA terpadu. Kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA Terpadu lebih baik dari kemampuan berpikir siswa yang menggunakan buku sekolah elektronik. Dengan demikian, bahan ajar IPA terpadu efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu lebih baik dibanding kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA yang parsial. Oleh karena itu, disarankan pada guru IPA SMP untuk meng-

gunakan bahan ajar IPA terpadu sebagai salah satu panduan belajar guru dan siswa. Penggunaan bahan ajar IPA terpadu perlu disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan di sekolah. Penyesuaian tersebut berkaitan dengan penggabungan beberapa kompetensi dasar dari semester yang berbeda. Oleh karena itu, pada saat penyusunan silabus mata pelajaran IPA, guru hendaknya mengkaji kompetensi dasar yang berkaitan dan membentuk tema serta menyesuaikan dengan tema bahan ajar IPA terpadu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, LW dan Krathwohl, DR., 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Addison Wesley Longman Inc.
- Azzawi, M. & Dawson, M.M. 2007. The Effectiveness of Lecture-Integrated, Web-Supported Case Studies in Large Group Teaching. *Bio-science Education e-Journal*. Vol 10.
- Costa, A, L (editor), 1985, *Developing Minds : A Resource Book for Teaching Thinking*, Virginia: ASCD Publication
- Dehghani, M. 2011. Relationship between Students' Critical Thinking and Self-efficacy Beliefs in Ferdowsi University of Mashhad, Iran. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15. pp. 2952–2955.
- Depdiknas, 2006, *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu untuk SMP/MTs*, Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas,
- Hennessy, S., Wishart, J., Whitelock, D., Deane, R., Brawn, R., La Velle, L., McFarlane, A., Ruthven, K., & Winterbottom, M.. 2007. Pedagogical Approaches for Technology-Integrated Science Teaching. *Computers & Education*, 48. pp. 137–152.
- Lang, M. & Olson, J. 2000. Integrated Science Teaching as a Challenge for Teachers to Develop New Conceptual Structures. *Research in Science Education*, 30 (2), pp. 213-224.
- Marzano, R.J., Brandt, R S., Carolyn, S.H., Jones, F.B., Presseisen, B.Z., Rankin, S.C., & Suhor C. 2008. *Dimension of Thinking: A framework for Curriculum and Instruction*. Alexandria: ASCD.
- Piaw, C.Y. 2010. Building a Test to Assess Creative and Critical Thinking Simultaneously. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2. pp. 551–559.
- Pudjiadi, A. 2005. *Sains, Teknologi dan Masyarakat: Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: Remadja Rosda Karya.
- Yuliati, L, Dasna, I.W & Sulisetjono. 2009. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*; Tidak dipublikasikan, Malang: Lembaga Penelitian, Universitas Negeri Malang.