

KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PUZZLE TERHADAP PEMAHAMAN IPA POKOK BAHASAN KALOR PADA SISWA SMP

R. A. Purwantoko, Susilo, Sutikno*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia, 50229

Diterima: 25 Maret 2010. Disetujui: 25 April 2010. Dipublikasikan: Juli 2010

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan menggunakan media puzzle terhadap meningkatnya pemahaman IPA. Jenis Penelitian yang digunakan adalah desain penelitian eksperimen dengan desain kelompok kendali pretest-postest. Sampel penelitian diambil dua kelas, yaitu eksperimen menggunakan media puzzle (teka-teki) dan kelas kendali menggunakan metode konvensional. Pengambilan data dilakukan dengan metode dokumentasi dan tes. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 80,84 dengan persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar individual sebesar 97,36%. Rata-rata hasil belajar kelas kendali sebesar 75,68 dengan persentase ketuntasan belajar individual sebesar 89,474%. Kedua kelas mengalami peningkatan, dimana peningkatan kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kendali. Dari hasil uji t data post test didapatkan $t_{hitung} = 2,805$ dan $t_{tabel} = 2,024$ dengan $(\alpha) = 5\%$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel} (1-1/2\alpha)$ maka hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan media teka-teki meningkatkan pemahaman IPA siswa.

ABSTRACT

The goal of the research is to find out the effectiveness of puzzle media in increasing students' understanding about science. Experimental research design is used in this research. Control group with conventional learning method and experiment group with puzzle media were set in this research. Data of the research were collected from documentation method and test method. The average of experiment group' achievements is 80.84 with 97.36 % of students were categorized individual mastery. The average of control group' achievements is 75.68 with 89.474 % of students were categorized individual mastery. Experiment group gets higher score than control group. From t test analysis, t calculation = 2.805 and t table = 2.024 with $\alpha = 5\%$. It means that the hypothesis is accepted. It can be concluded that the use of puzzle media increases the students' understanding in learning science.

© 2010 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Key words: effectiveness; puzzle media; understanding of science

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis. Karena itu, jika IPA diajarkan melalui kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa, maka IPA tidaklah merupakan suatu pelajaran yang bersifat hafalan belaka. Pelajaran IPA modern telah mementingkan kemampuan berpikir daripada kemampuan menghafal. Disamping itu, hal lain yang perlu mendapatkan perhatian adalah kemampuan mengadakan pengamatan dengan teliti, menggunakan prinsip, melakukan percobaan sederhana, menyusun dan menganalisis data. Tujuan pendidikan IPA khususnya fisika adalah untuk mengantarkan siswa menguasai konsep-konsep fisika dan keterkaitannya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Artinya pendidikan fisika harus menjadikan siswa tidak sekedar tahu dan hafal tentang konsep-konsep fisika melainkan harus menjadikan siswa untuk mengerti dan memahami konsep-konsep tersebut dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lain (Wahyudi, 2003).

Upaya peningkatan mutu pendidikan telah dilakukan sejak lama yaitu dengan melakukan perbaikan dalam proses pendidikan. Aspek-aspek yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan diantaranya meliputi kurikulum, sarana dan prasarana, guru, siswa, serta pendekatan, strategi atau model pengajaran, tetapi dalam hal ini aspek yang paling dominan adalah guru dan siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru fisika di SMP N 1 Japah Blora, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran fisika. Pertama, fisika sebagai suatu bidang studi banyak mengandung konsep-konsep yang abstrak yang sulit dipahami oleh siswa. Kedua, siswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran. Ketiga, siswa kurang optimal mengikuti pembelajaran sehingga pemahaman konsep siswa masih kurang baik dan berakibat siswa hanya menghafal. Penguasaan konsep oleh siswa sangatlah penting, karena tanpa memahami konsep dengan baik dan benar tidak mungkin siswa dapat mengembangkan dan menerapkan dalam keadaan nyata. Padahal pada usia tersebut siswa sekolah menengah pertama memiliki karakteristik berpikir nyata, sehingga akan kesulitan bagi siswa untuk mempelajari konsep-konsep yang abstrak. Hal ini akan menimbulkan kecenderungan siswa tidak menyukai suatu pembelajaran, yang mengakibatkan turunnya minat pada pelajaran tersebut.

*Alamat korespondensi:

Jl. Sekar Gading Barat, Gunungpati, Semarang, 5029
Telp/Fax. +62248508045
Email: smadnasri@yahoo.com

Sesuai dengan usia siswa pada tingkat sekolah menengah pertama, maka dalam kegiatan pembelajaran dapat menggunakan sebuah media. Pembelajaran fisika dengan permainan adalah pembelajaran fisika dengan mengajak siswa belajar fisika melalui permainan yang mereka sukai dan biasa mereka geluti (Suparno, 2007). Salah satu media yang dapat digunakan yaitu dengan media teka-teki. Teeka-teki merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Dengan menggunakan teka-teki siswa dapat membentuk dan menggabungkan gambar dengan suatu teknik untuk memecahkan teka-teki tersebut (Shao & Yao, 2003). Menurut Hadisutopo (2009) teka-teki adalah permainan menyelesaikan masalah yang mempunyai suatu tantangan. Seringkali teka-teki merupakan hiburan tetapi juga dapat menyelesaikan masalah matematik dan logika yang serius. Penyelesaian masalah teka-teki dapat membutuhkan pengenalan pola dan susunan tertentu. Sebuah teka-teki tersembunyi gambar yang berisi objek tersembunyi dalam gambar latar belakang, sedemikian rupa sehingga setiap objek cocok erat ke dalam wilayah lokal latar belakang. Suatu sistem mengubah gambar latar belakang dan objek ke dalam gambar garis, dan kemudian menemukan tempat di mana untuk menyembunyikan mengubah versi objek dengan menggunakan konteks invarian rotasi bentuk pencocokan. Selama proses bersembunyi, setiap objek mengalami deformasi sedikit untuk meningkatkan kesamaan untuk latar belakang. Hasilnya dinilai oleh sebuah panel pemecah teka-teki (Jong, In & Henry, 2008).

Teka-teki juga dapat terdiri dari papan dan satu set potongan. Dan potongan tersebut tidak dapat ditumpang tindih di papan, potongan dapat juga ditempatkan di papan tulis (Palsberg & Pereira, 2007). Dengan pendekatan media teka-teki, dapat membantu proses awal belajar psikologi (Judith Krauss, 1999).

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	T1	X	T2
Kendali	T2	Y	T2

Keterangan:

T1 : tes awal

X : pembelajaran menggunakan media teka-teki

Y : pembelajaran konvensional

T2 : tes akhir

kendali.

Variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2006). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan suatu kondisi yang diciptakan dan diberikan kepada subyek yang dijadikan sampel, yang menjadi variabel bebas adalah pembelajaran menggunakan media teka-teki. Variabel terikat merupakan suatu nilai dipengaruhi dari pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran media teka-teki, yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan pemahaman IPA pada pokok bahasan kalor. Kriteria penilaian pemahaman IPA diperoleh dari

Penyelesaian teka-teki menunjukkan pengaturan ruang subyektif yang benar dari teka-teki potongan atau subgambar untuk berkumpul kembali suatu gambar yang lebih besar dan lengkap. Selama tiga dekade terakhir, masalah teka-teki telah menarik para peneliti dari berbagai bidang termasuk pengenalan pola, gambar pengolahan, visi komputer, dan lainnya banyak bidang matematika (Alajlan, 2009). Solusi secara otomatis teka-teki dengan bentuk saja dapat kembali setidaknya hingga 1964. Namun, dalam memecahkan suatu teka-teki dapat menantang dan masalah yang alami (Goldberg, Malon & Bern, 2002).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian eksperimen ini adalah apakah pembelajaran dengan menggunakan media teka-teki efektif terhadap meningkatnya pemahaman IPA pada pokok bahasan kalor siswa kelas VII SMP Negeri 1 Japah Blora? Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan menggunakan media teka-teki efektif terhadap meningkatnya pemahaman IPA pokok bahasan kalor kelas VII siswa SMP Negeri 1 Japah Blora.

METODE

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Japah Blora yang berlokasi di Jalan Raya Japah, Kec. Japah Kab. Blora. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Japah Blora tahun pelajaran 2010/2011. Sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik pengambilan sampel secara acak. Dengan menggunakan pengambilan sampel secara acak diperoleh dua kelas sebagai kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kendali. Satu kelas uji coba digunakan untuk menguji instrumen yang akan dijadikan sebagai tes evaluasi pada kelas eksperimen dan kelas

tes pemahaman IPA tentang kalor.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian eksperimen. Menurut Arikunto (2006:86) desain penelitian eksperimen adalah jenis-jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi syarat. Yang dimaksud dengan persyaratan dalam eksperimen adalah adanya kelompok lain yang tidak dikenal dan ikut mendapatkan pengamatan yaitu kelas kendali. Pada penelitian ini proses pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan, yaitu dengan membandingkan hasil *pre test* dan *post test* yang telah diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kendali. Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran

dengan menggunakan media teka-teki dan kelas kendali diterapkan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*control group pre test-post test*). Dalam desain penelitian ini dilihat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kendali.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan metode dokumentasi dan metode tes. Metode dokumentasi dilakukan dengan mengambil dokumen atau data yang mendukung penelitian seperti daftar nama siswa kelas VII dan daftar nilai ulangan semester kelas VII. Data ini akan digunakan untuk analisis tahap awal. Metode tes adalah suatu tugas atau serangkaian tugas yang diberikan kepada individu atau sekelompok individu, dengan maksud untuk membandingkan kecakapan mereka satu dengan yang lain. Instrumen tes dalam penelitian ini adalah tes pemahaman IPA pokok bahasan kalor. Pemahaman yang dimaksud berupa hasil belajar kognitif yaitu hasil belajar yang dinilai berdasarkan atas ranah kognitif yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Tes ini dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan dengan tujuan mendapatkan data yang menunjukkan peningkatan pemahaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 1 Japah Bora, maka hasil penelitian disajikan dalam bentuk hasil analisis data populasi, hasil analisis tahap awal, dan hasil analisis tahap akhir.

Perhitungan ketuntasan belajar ini mengacu pada KKM (kriteria ketuntasan minimal) yang digunakan sekolah, yaitu sebesar 65. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 80,84 dengan persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar individual sebesar 97,36%. Rata-rata hasil belajar kelas kendali sebesar 75,68 dengan persentase ketuntasan belajar individual sebesar 89,47%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen memiliki ketuntasan belajar yang lebih baik dari pada kelas kendali. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa yang diajar dengan model pembelajaran menggunakan media teka-teki telah mencapai ketuntasan hasil belajar klasikal dan lebih baik dari pada kelas kendali.

Terdapat bermacam-macam teka-teki, di antaranya adalah *jigsaw*, *crossword*, *Tower of Hanoi*, dan lain-lain. Teeka-teki pada awalnya digunakan pada tahun 1700-an pada saat orang Eropa membuat peta dengan menempelkan peta pada kayu dan memotongnya menjadi keping-keping yang kecil. Teeka-teki tersebut mulai digunakan sebagai alat pembelajaran geografi. Kemudian teeka-teki yang digunakan oleh anak-anak juga menjadi alat hiburan, dengan menampilkan subjek seperti binatang, cerita kepahlawanan sampai dengan permainan yang dibuat oleh Disney. Teeka-teki makin disenangi oleh anak-anak, juga oleh orang dewasa selama beberapa abad (William, 2007). Teeka-teki juga merupakan masalah dalam perakitan ulang suatu potongan gambar telah diteliti hanya sesekali dalam literatur penelitian (Tybon & Kerr, 2009).

Pada tahun 1930-an, teeka-teki biasanya dipotong dari karton dengan teknologi supaya menjadi praktis. Meskipun demikian, penggemar memang masih dapat

menemukan pengrajin yang membuat teeka-teki dari kayu. Kebanyakan teeka-teki memiliki citra membimbing dan setiap sisi utuh hanya memiliki satu pasangan, meskipun beberapa variasi sulit memiliki bagian kosong dan potongan dengan pasangan yang bermakna ganda. Teeka-teki pertama kali muncul di tahun 1890-an. Pola khas berkisar dari salamander ke katak untuk menjadi serangga. Tapi ada bentuk yang paling sederhana dari teeka-teki yaitu dari sebuah ubin berwarna hanya salah satu dari beberapa warna, dan ubin berdekatan harus berwarna identik sepanjang tepi yang sama (Erik & Martin, 2007). Suatu pendekatan baru untuk mendukung kreativitas dalam pendidikan yang didasarkan pada pemecahan teeka-teki. Kegiatan dan perubahan di dunia adalah penting dengan inovasi-inovasi dari abad ke-21. Desain sebagai kegiatan memecahkan teeka-teki memungkinkan untuk menghasilkan ide-ide baru, untuk berpikir sesuatu berbeda, untuk dapat mengintegrasikan pengetahuan dan imajinasi yang melahirkan pemikiran kreatif (Aydinli, 2007). Hubungan antara potongan dihitung dan akhirnya menyatu dengan menggunakan pencocokan batas bentuk dan penggabungan gambar. Teeka-teki dapat diuji dengan pencocokan menggunakan gambar dunia nyata yang mengandung puluhan potongan teeka-teki. Hasil memperlihatkan pencocokan ini efisien dan efektif (Markridis, Nikos & Papamarkos, 2010). Dengan bermain teeka-teki, peserta didik akan lebih interaktif dalam proses belajar mengajar. Kegiatan bermain teeka-teki akan menarik minat siswa dalam belajar IPA.

Pembelajaran media teeka-teki di dalam kelas kebanyakan dilakukan melalui kegiatan diskusi kelompok yang diterapkan kepada siswa untuk membahas suatu permasalahan atau belajar bersama-sama yang mengajak siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud membandingkan pembelajaran dengan menggunakan media teeka-teki dengan pembelajaran menggunakan metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pemahaman konsep fisika dan manakah yang lebih baik antara pembelajaran menggunakan media teeka-teki dengan metode pembelajaran konvensional.

Berdasarkan analisis data populasi dapat diketahui bahwa populasi berada pada kondisi awal yang sama yaitu berdistribusi normal dan bersifat homogen karena $\chi^2_{hitung} = 3,17 < \chi^2_{tabel} = 11,07$. Sebelum kedua kelas antara kelas eksperimen dan kelas kendali mendapatkan perlakuan, terlebih dahulu dilaksanakan pre test yang bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kedua kelas. Rata-rata nilai pre test kelas eksperimen adalah 71,98, sedangkan kelas kendali adalah 72,11. Analisis tahap awal yang dilakukan adalah uji normalitas, uji kesamaan dua varians, dan uji perbedaan dua rata-rata.

Berdasarkan perhitungan data *pre test*, kedua kelas eksperimen berdistribusi normal dan pada uji F menunjukkan kedua kelas memiliki varians yang sama. Pada uji t diperoleh $-t_{table} (-0,138) < t_{hitung} (-2,024) < t_{table} (-0,138)$ yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan atas kemampuan awal kedua kelas, sehingga dapat dikatakan kedua kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan yang berbeda, berada pada titik awal yang sama.

Pada kelas eksperimen menggunakan

Tabel 2. Gambaran umum hasil kognitif post test

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kendali
Nilai rata-rata	80,84	75,68
Simpangan baku	8,53	7,46
Nilai tertinggi	96	88
Nilai terendah	64	60
Rentang	32	28

pembelajaran media teka-teki sedangkan kelas kendali menggunakan metode pembelajaran konvensional. Faktor-faktor yang tidak diteliti antara lain keefektifan, media teka-teki, dan pemahaman konsep siswa yang berupa aspek kognitif. Dalam pembelajaran media teka-teki diterapkan sistem pembelajaran kelompok. Kelas kendali menggunakan model pembelajaran konvensional, dalam pembelajaran konvensional tidak ada pengelompokan dan siswa hanya mendengarkan guru menerangkan semua materi pelajaran di depan kelas.

Dalam pembelajaran media teka-teki dibentuk 9 kelompok dengan anggota 4 sampai 5 orang. Pembelajaran menggunakan media teka-teki menuntut siswa untuk aktif dalam proses belajar mengajar, baik itu bertanya maupun menjawab. Bentuk Pembelajaran media teka-teki adalah menyusun sebuah gambar utuh yang terdiri dari potongan-potongan gambar. Tiap-tiap potongan gambar terdapat pertanyaan dan jawaban. Siswa disuruh untuk mencocokkan pertanyaan dan jawaban. Sehingga setelah pasangan pertanyaan dan jawaban itu cocok maka akan terbentuk sebuah gambar yang utuh.

Media teka-teki dalam penelitian ini bertujuan untuk memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan praktik dan latihan yang dirancang dalam bentuk permainan. Bentuk permainan dalam teka-teki ini berisi pengetahuan dan ketrampilan yang bersifat akademik dan mengandung unsur pelatihan.

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru seperti: ceramah, tanya jawab, dan latihan soal. Penerapannya dalam pembelajarannya adalah sebagai berikut: Guru menerangkan semua isi materi dan mendominasi kegiatan pembelajaran, siswa diberitahu apa yang harus dikerjakan dan bagaimana menyimpulkannya.

Setelah diberikan pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan pos test di kedua kelas antara kelas eksperimen dan kelas kendali. Rata-rata pemahaman aspek kognitif kelas eksperimen adalah 80,84, sedangkan kelas kendali adalah 75,68. Pada analisis data akhir digunakan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, dan uji hipotesis dua pihak dan satu pihak kanan. Pada uji normalitas data akhir, kedua kelas berdistribusi normal dengan $\chi^2_{hitung} = 6,80$ untuk kelas eksperimen dan $\chi^2_{hitung} = 9,73$ untuk kelas kendali. Kedua kelas antara kelas eksperimen dan kelas kendali juga memiliki varians yang sama karena berdasarkan perhitungan, $F_{hitung} (1,3072) < F_{tabel} (1,92)$. Pada uji perbedaan rata-rata dua pihak, diperoleh $t_{hitung} = 2,805$, sedangkan $t_{tabel} = 2,024$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, jadi ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika kelas eksperimen dengan kelas kendali. Pada uji perbedaan rata-rata satu pihak kanan, diperoleh

$t_{hitung} = 11,447$ untuk kelas eksperimen, sedangkan $t_{hitung} = 8,8263$ untuk kelas kendali dengan $t_{tabel} = 2,2062$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa fisika kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kendali, dengan kata lain pembelajaran media teka-teki memberikan pemahaman konsep fisika yang lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Pertama, pembelajaran fisika pada pokok bahasan kalor dengan menggunakan media teka-teki dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII semester gasal SMP N 1 Japah. Hal itu dapat dilihat dari uji perbedaan rata-rata satu pihak kanan, diperoleh $t_{hitung} = 11,447$ untuk kelas eksperimen, sedangkan $t_{hitung} = 8,8263$ untuk kelas kendali dengan $t_{tabel} = 2,2062$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa fisika kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kendali. Kedua, motivasi belajar siswa kelas VII semester gasal SMP N 1 Japah pada pembelajaran pokok bahasan kalor dengan menggunakan media teka-teki mempunyai rata-rata hasil belajar lebih baik yaitu 80,84, sedangkan pembelajaran menggunakan metode konvensional mempunyai rata-rata hasil belajar 75,68. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran menggunakan media teka-teki dapat memotivasi siswa menjadi lebih baik dibandingkan pembelajaran menggunakan metode konvensional. Dan ketiga, hasil belajar siswa kelas VII semester gasal SMP N 1 Japah pada pembelajaran pokok bahasan kalor dengan menggunakan media teka-teki memiliki rata-rata hasil belajar 80,84 sedangkan hasil belajar siswa dengan pembelajaran konvensional memiliki rata-rata 75,68. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran menggunakan media teka-teki lebih baik dari pada pembelajaran dengan metode konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka penulis mengemukakan beberapa saran sebagai berikut. Pertama, metode pembelajaran pokok bahasan kalor dengan menggunakan media teka-teki dapat digunakan guru mata pelajaran fisika sebagai alternatif metode pembelajaran yang menyenangkan, karena terbukti mampu menghasilkan motivasi dan pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik. Kedua, karena dalam pembelajaran menggunakan media teka-teki, membutuhkan sedikit lebih banyak waktu daripada pembelajaran dengan metode konvensional, maka perlu mengadakan persiapan yang matang serta pengelolaan

waktu yang baik. Dan ketiga, sebelum memberikan suatu pembelajaran terhadap siswa maka sebaiknya suatu model pembelajaran di ujicobakan terlebih dahulu agar tepat dalam pelaksanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alajlan, N. 2009. Solving Square Jigsaw Puzzles Using Dynamic Programming and the Hungarian Procedure. *American Journal of Applied Sciences*, 6(11):1942-1948
- Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi VI)*. Jakarta: Rineka Cipta
- Aydinli. 2007. Creativity in Design Education from Problem-Solving to Puzzle -Solving. *Design and Technology Education: An International Journal*, 4(2):1-14
- Erik & Martin. 2007. Jigsaw Puzzle Edge Matching, and Polyomino Packing: *Connections and Complexity. Graphs and Combinatorics*, 23(1):1-14
- Goldberg, D, C, Marlon & M, Bern. 2004 . A Global Approach to Automatic Solution of Jigsaw Puzzle. *Computational Geometry: Theory and Applications*, 28(2-3):82-87
- Hadisutopo. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Pembuatan Aplikasi Multimedia Khususnya Teka-teki Game Pada Matakuliah Multimedia*. UNJ: Jakarta
- Jong, C.Y, I. Kwon Lee, & H. Kang. 2008. A Hidden-Picture Puzzle Generator. *Journal compilation*. 27(7):1-9
- Judith, K. 1999. A Jigsaw Puzzle Approach to Learning History in Introductory Psychology. *Journal Teaching of Psychology* , 26(4):297-280
- Markridis, N. 2010. A New Technique for Solving Puzzle. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, 40(3):789-797
- Palsberg, J & F, Pereira. 2007 . Register Allocation by Puzzle Solving. *UCLA Computer Science Department University of California* : Los Angeles.43(6):1-18
- Suparno, P. 2006. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Shao, G & F, Yao. 2003. A Shape and Image Merging Technique to Solve Jigsaw Puzzle. *Pattern Recognition Letters*, 24(12):1819-1835
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito
- Tybon, R & K. Don. 2009. Automated Solutions to Incomplete Jigsaw Puzzle. *Artificial Intelligence Review*, 32(1-4):77-79
- Wahyudi. 2003. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Mata Pelajaran Fisika Bahasan Kinematika Gerak Lurus*. Semarang: Unnes
- William, A. D. 2007. *Jigsaw Puzzle - A Brief History from the 1760 to Modern Day Puzzle Makers*