

IMPLEMENTASI COMPUTER ASSISTED INSTRUCTIONAL MODEL GAMES PADA INTEGRATED SCIENCE DI SD

IMPLEMENTATION COMPUTER ASSISTED INSTRUCTIONAL MODEL GAMES ON INTEGRATED SCIENCE IN PRIMARY SCHOOL

Oleh:

Din Azwar Uswatun *), Setria Utama Rizal *), Astri Sutisnawati *), Rifki Aditia *), Iis Nurasih *)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran computer assisted instructional model games pada pembelajaran integrated science di SD. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Desain eksperimen penelitian ini yaitu one group pretest-posttest design yang dipilih secara random. Subjek penelitian ini adalah siswa sekolah dasar kelas III SDIT Al-Khoiriyah Al-Husna Sukabumi. Siswa yang terlibat berjumlah 14 anak. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara, observasi, dan tes. Data dikumpulkan melalui pedoman wawancara, lembar observasi, dan soal pretes-postes. Teknik analisis yang digunakan adalah gain score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran computer assisted instructional model games efektif digunakan dalam pembelajaran IPA di SD yang ditandai dengan peningkatan kemampuan kognitif siswa. Peningkatan kognitif siswa ini ditunjukkan dengan nilai gain sebesar 0,81.

Kata Kunci : computer assisted instructional, model games, integrated science SD, kemampuan kognitif

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the effect of computer assisted instructional model games on integrated science in elementary school. The method used in this study was quasi- experimental. Experimental design of this study is one group pretest-posttest design were chosen randomly. The subjects were elementary school students of class III SDIT Al-Khoiriyah Al-Husna Sukabumi. Students involved amounted to 14 children. The data collection techniques were interviews, observations, and tests. The data were collected using an interview guide, observation sheets, and pretest-posttest questions. The analysis technique used is gain score. The results of this study show that media computer assisted instructional model games of effective used in learning science in elementary characterized by an increase students' cognitive abilities. Improvement is shown by a cognitive students gain value of 0.81 was high level.

Keywords : computer assisted instructional, model games, integrated science, cognitive ability

PENDAHULUAN

Fungsi pendidikan nasional dijelaskan dalam UU No 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Pasal 3 terurai bahwa Pendidikan Nasional mempunyai fungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan direalisasikan melalui sejumlah upaya yang disebut dengan pembelajaran (Liliasari, 2012:2). Dengan demikian, pembelajaran berperan sebagai salah satu unsur penentu kualitas lulusan yang dihasilkan oleh suatu sistem pendidikan. Pembelajaran yang baik cenderung menghasilkan lulusan dengan hasil belajar yang baik demikian pula sebaliknya.

Pelaku utama pendidikan di sekolah adalah seorang guru. *Standards for Science Teacher Preparation* (NSTA, 2003: 8)

menyebutkan bahwa rekomendasi untuk guru-guru IPA sekolah dasar dan menengah adalah bahwa guru-guru IPA harus memiliki kecenderungan interdisipliner pada IPA. Sebagai usaha untuk memenuhi tuntutan tersebut, maka guru-guru IPA sekolah dasar dan menengah hendaknya disiapkan untuk memiliki kompetensi dalam biologi, kimia, fisika, bumi dan antariksa serta bidang IPA lainnya.

NSTA (2003: 16) juga menjelaskan bahwa guru sains harus mengajak siswa-siswa secara efektif dalam mempelajari sejarah, filosofi dan praktik sains. Guru-guru sains memberi peluang siswa-siswa untuk membedakan sains dari non-sains, memahami evolusi dan praktik sains sebagai usaha manusia, dan secara kritis menganalisis tuntutan yang dibuat dalam memahami sains. Upaya untuk mewujudkannya, maka siswa-siswa disiapkan untuk diberi hakikat sains dengan

demikian guru-guru sains harus menunjukkan: (a) memahami sejarah dan budaya perkembangan sains dan evolusi pengetahuan beserta disiplinnya; (b) memahami secara filosofis prinsip-prinsip, asumsi-asumsi, tujuan-tujuan dan nilai-nilai yang membedakan sains dari teknologi dan dari cara-cara lain dalam memahami dunia; dan (c) mengajak siswa-siswa secara berhasil dalam belajar hakikat sains yang terkait, menganalisis secara kritis kesalahan atau keragu-raguan tuntutan yang dibuat dalam menamai sains.

Model pembelajaram IPA di Sekolah Dasar untuk Kurikulum 2006 dilaksanakan dengan pembelajaran IPA Terpadu, sedangkan implementasi pembelajaran IPA di Kurikulum 2013 yaitu terintegrasi dengan mata pelajaran yang lain (PKn, Bahasa Indonesia, Matematika, dan Seni Budaya). Model pembelajaran IPA Terpadu (*Integrated Science*) direkomendasikan di tingkatan Sekolah Dasar karena memiliki beberapa tujuan, yaitu: meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran; meningkatkan minat dan motivasi, serta beberapa kompetensi dasar dapat dicapai sekaligus. Model pembelajaran *Integrated Science* juga memiliki beberapa kekuatan dan manfaat, yaitu: penggabungan berbagai bidang kajian akan terjadi penghematan waktu, karena beberapa disiplin ilmul dapat dibelajarkan sekaligus (Depdiknas, 2005: 1).

Tumpang tindih materi juga dapat dikurangi bahkan dihilangkan; peserta didik dapat melihat hubungan yang bermakna antara konsep dari berbagai bidang kajian; menyingkapkan taraf kecakapan berpikir peserta didik, karena mereka dihadapkan pada gagasan atau pemikiran yang lebih luas dan lebih mendalam ketika menghadapi situasi pembelajaran; menyajikan penerapan/aplikasi tentang dunia nyata yang dialami dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan pemahaman konsep; motivasi belajar peserta didik dapat diperbaiki dan ditingkatkan; membantu menciptakan struktur kognitif yang dapat menjembatani antara pengetahuan awal peserta didik dengan pengalaman belajar yang terkait, sehingga pemahaman menjadi

lebih terorganisasi dan mendalam, sehingga memudahkan memahami hubungan materi IPA dari satu konteks ke konteks lainnya; serta mampu meningkatkan kerja sama antara guru, guru dengan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik, peserta didik/guru dengan nara sumber; sehingga belajar lebih menyenangkan, belajar dalam situasi nyata, dan dalam konteks yang lebih bermakna (Depdiknas, 2005: 2).

Pembelajaran IPA berperan membangun insan Indonesia yang cerdas dan kompetitif. Cerdas yang dimaksud dalam hal ini yaitu cerdas spiritual, cerdas sosial/emosional, cerdas intelektual, dan cerdas kinestetis (Mendikbud, 2013: 82). Sains adalah medan keilmuan atau ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan dunia dan sekelilingnya. Benda dan gejala kebendaan adalah suatu fakta dan merupakan satu kesatuan yang sulit dipisahkan dari fenomena atau peristiwa di alam semesta ini (Supriyadi, 2008: 1). Pembelajaran IPA secara konseptual menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung dalam arti bekerja ilmiah sebagai lingkup proses untuk menghasilkan produk IPA. Pemberian pengalaman secara langsung memudahkan siswa berpikir dan memecahkan suatu permasalahan sehingga dapat mengembangkan kompetensi keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai-nilai ilmiah.

Kenyataannya pencapaian prestasi belajar siswa Indonesia di bidang sains masih rendah. Studi PISA tahun 2012 menunjukkan bahwa dimensi "*scientific processes or skills, concepts and content, context or application*" (OECD/PISA, 2012: 76) siswa di bidang sains berada pada urutan "ke-64 dari 65 negara" (OECD/PISA, 2014: 5). Selain itu, studi TIMSS tahun 2011 menunjukkan bahwa dimensi "*knowing, applying, dan reasoning*" (Martin *et al.*, 2012: 119) siswa menempati urutan "ke-40 dari 42 negara" (Tim TIMSS, 2011).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa banyak siswa dan guru tidak secara berkecukupan memahami hakikat sains. Contoh yang bisa dipaparkan adalah banyak

guru dan siswa tidak percaya bahwa semua penyelidikan ilmiah melekat pada sebuah identitas dari tahap-tahap pengetahuan sebagai metode ilmiah, dan bahwa teori secara sederhana adalah hukum-hukum yang belum matang. Bahkan ketika guru-guru memahami dan mendukung keperluan yang terkait dengan hakikat sains dalam pengajaran mereka, mereka tidak selalu melakukannya. Akibatnya mereka mungkin salah mengasumsikan tentang inkuiri yang memandu pemahaman sains. Secara eksplisit pengajaran memerlukan dua hal, yaitu mempersiapkan guru-guru dan memandu siswa-siswa untuk memahami hakikat sains (Khishfe & Khalick, 2009: 554).

Hakikat IPA dijelaskan dalam buku karangan Surjani (2012: 11) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tersebut dikenal dengan istilah sains. Sains dalam bahasa Inggris adalah *science* yang berasal dari bahasa latin *scientia* yang berarti (1) pengetahuan tentang, atau tahu tentang; (2) pengetahuan, pengertian, faham yang benar dan mendalam. *National Science Teacher Association* NSTA (2007: 18) menyebutkan bahwa salah satu standar sains adalah sains sebagai cara penyelidikan (*science as inquiry*). Standar ini menyatakan pentingnya melatih siswa melakukan penyelidikan terhadap berbagai fenomena alam. Observasi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merancang percobaan, melakukan pengukuran, mengumpulkan data, menyajikan data, dan menganalisis data merupakan kegiatan belajar sains melalui proses *inquiry*.

Pembelajaran IPA selama ini cenderung hanya mengutamakan aspek pengetahuan dengan buku teks sebagai sumber belajar utama. Selain itu, mata pelajaran IPA kurang disukai siswa karena dianggap sulit. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Sekolah Dasar di Sukabumi hanya sedikit siswa yang berminat belajar IPA. Hal ini dikarenakan (1) kurang menariknya kemasan pembelajaran IPA, (2) rendahnya pengalaman belajar IPA yang diperoleh siswa lewat kegiatan eksperimen disebabkan keterbatasan sarana dan

prasarana, (3) minimnya sumber-sumber belajar IPA, sehingga pembelajaran IPA secara konvensional melalui metode ceramah, dan (4) kurangnya lingkungan belajar yang dapat mendukung rekonstruksi konsep dan proses IPA secara optimal dan bermakna pada diri siswa.

Hasil penelitian Clarke & Rowe (2007: 107-110) menunjukkan bahwa pembelajaran IPA belum sesuai dengan standar yang semestinya. Saat ini Abad XXI merupakan era globalisasi ditandai oleh perkembangan IPA dan teknologi dalam berbagai bidang kehidupan masyarakat yang sangat pesat. Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik untuk mencapai literasi IPA dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif serta dapat berargumentasi secara benar.

Seiring berkembangnya zaman teknologi dan informasi juga mengalami kemajuan. Hal ini seharusnya dapat dimanfaatkan oleh guru untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih inovatif dan bervariasi. Kemajuan teknologi dan informasi menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan media pembelajaran berbantuan komputer. Media pembelajaran berbantuan komputer dapat digunakan sebagai media bantu bagi siswa dalam proses pembelajaran, serta membantu siswa dalam memahami konsep IPA melalui kegiatan interaktif, eksploratif, ketarampilan proses, berpikir, dan komunikatif (Hasan, 2013: 36).

Pembelajaran berbantuan media komputer di dalam proses pembelajaran dikenal dalam bentuk *Computer Assisted Instruction* (CAI), dengan berbagai macam model, diantaranya model *Games*. *Computer Assisted Instruction model Games* berisikan satu kesatuan materi yang utuh walaupun hanya sebatas pokok bahasan atau mungkin hanya bagian kecil dari sub pokok bahasan, tetapi memiliki kelebihan tersendiri yaitu tercapainya konsep belajar secara tuntas (*Mastery Learning*). Dengan demikian peserta didik

diharapkan dapat menguasai materi pelajaran dengan baik.

Computer Assisted Instructional Model Games yang dibuat semenarik mungkin dan menuntut peserta didik untuk lebih mengeksplorasi materi yang disajikan dengan menggabungkan unsur audio visual yang berisikan materi secara singkat dan latihan soal yang diberikan secara interaktif. *Computer Assisted Instructional Model Games* bertujuan membantu guru mentransferkan materi pelajaran sebagian atau meyeluruh secara tuntas dan efektif kepada siswa, agar siswa pada praktiknya dapat belajar aktif dan termotivasi untuk berinteraksi dengan guru mereka di kelasnya.

Computer Assisted Instructional Model Games dijelaskan oleh Hernawan, dkk (2008: 86) merupakan salah satu bentuk metode dalam pembelajaran berbantuan komputer yang bertujuan untuk menyediakan suasana (lingkungan) yang memberikan fasilitas belajar yang menambah kemampuan siswa. Keseluruhan permainan instruksional ini memiliki komponen dasar sebagai pembangkit motivasi dengan memunculkan cara berkompetisi untuk mencapai sesuatu.

Simon, dkk (2007) menjelaskan bermain adalah kegiatan untuk bersenang-senang yang terjadi secara alamiah. Anak tidak merasa terpaksa untuk bermain, tetapi mereka akan memperoleh kesenangan, kanikmatan, informasi, pengetahuan, imajinasi, dan motivasi bersosialisasi.

Kustandi, dkk (2013) menjelaskan ada beberapa alasan mengapa media dapat mempertinggi mutu proses pembelajaran, yaitu: (1) makin memperjelas bahan pembelajaran yang disampaikan guru (2) memberi pengalaman nyata kepada peserta didik; (3) merangsang peserta, didik berdialog dengan dirinya. Dalam mencapai tujuan pembelajaran, peranan alat bantu atau alat peraga memegang peranan penting sebab dengan alat peraga bahan dengan mudah dipahami oleh siswa (Sudjana & Rivai, 2009).

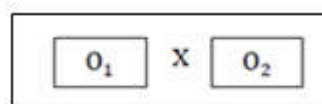
Bertolak dari permasalahan tersebut, peneliti mengimplementasikan *Computer*

Assisted Instructional Model Games pada *Integrated Science* di SD. Melalui penggunaan media pembelajaran IPA berbantuan komputer, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan penguasaan konsep-konsep IPA dapat dengan mudah dipahami siswa, sehingga berperan mewujudkan pembelajaran IPA yang kontekstual dan *meaningful*. Tema *integrated science* SD yang diujicoba ini yaitu tema “Hujan” karena tema ini kontekstual dan dekat dengan kehidupan siswa. Tema ini dibahas dari berbagai sudut pandang kajian pembelajaran IPA sehingga siswa memperoleh konsep secara utuh.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen. Desain eksperimen yang digunakan yaitu *one group pretest-posttest design* yang dipilih secara random lihat pada Gambar 1. (Sugiyono, 2012: 112). Selama implementasi media pembelajaran CAI dilakukan pengumpulan data kemampuan kognitif siswa. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah siswa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran CAI.



Gambar 1. Desain Eksperimen *One Group Pretest-Posttest Design*

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan April s.d. Bulan Agustus 2016 bertepatan pada semester genap Tahun Akademik 2015/2016. Adapun tempat penelitian ini di SDIT Al-Khoiriyah Al-Husna Sukabumi.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa sekolah dasar kelas III SDIT Al-Khoiriyah Al-Husna Sukabumi. Siswa yang terlibat berjumlah 14 anak. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *random sampling*. Pada penelitian ini terdapat satu

variabel terikat yaitu kemampuan kognitif siswa.

Prosedur

Prosedur penelitian ini yaitu: (1) Melakukan studi pendahuluan meliputi: (a) studi literatur tentang *computer assisted instructional model games* dan *integrated science* di SD dan (b) observasi pelaksanaan pembelajaran di SD; (2) presentasi kelayakan proposal di LPPM Universitas; (3) pembuatan dan analisis instrumen, (4) pengambilan data awal (*pretest*), (5) melaksanakan kegiatan pembelajaran secara langsung dengan menggunakan *computer assisted instructional model games*, (6) pengambilan data akhir (*posttest*); (7) analisis dan pengolahan data; (8) pembuatan laporan.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian adalah data kemampuan kognitif siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wawancara, observasi, dan tes. Teknik *wawancara* pada penelitian ini digunakan sebagai teknik pengumpulan data saat studi pendahuluan dengan menggunakan instrumen *pedoman wawancara*. Teknik *observasi* ini digunakan saat observasi pelaksanaan pembelajaran di SD dengan menggunakan instrumen *lembar observasi*. Teknik *tes* digunakan untuk pengukuran kemampuan kognitif siswa pada saat *pretest* dan *posttest* dengan instrumen *soal tes*.

Teknik Analisis Data

Keefektifan media pembelajaran CAI ditinjau dari data pretes-postes kemampuan kognitif siswa melalui soal tes dianalisis dengan *gain score*. Adapun langkah analisis *gain score* sebagai berikut: (1) menghitung *gain score* ternormalisasi dengan Persamaan 1.

$$\text{gain score} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Persamaan 1)

(2) mengkonversi nilai *gain score* keterampilan berpikir kritis siswa menjadi kategori sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Kategorisasi Perolehan *Gain Score* Siswa

Batasan	Kategori
$(\langle g \rangle) > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq (\langle g \rangle) \geq 0,3$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 0,3$	Rendah

(Hake, 2007: 1)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

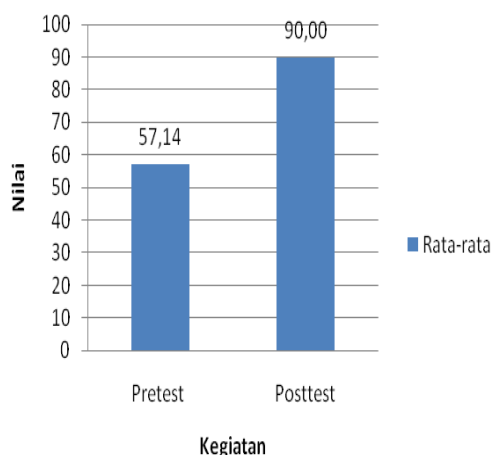
Efektifitas implementasi *computer assisted instructional (CAI) model games* pada *integrated science* di SD dilihat dari data kemampuan kognitif siswa sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran CAI. Penelitian ini dilakukan pada satu kelas yaitu Kelas III SDIT Al-Khoiriyah Al-Husna yang terdiri dari 14 siswa. Selama implementasi media pembelajaran CAI dilakukan pengukuran kemampuan kognitif siswa melalui pertanyaan-pertanyaan kritis yang terdapat pada games di media CAI. Hasil alaisis *gain score* secara keseluruhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis *Gain Score*

No	Kode Siswa	Pretest	Posttest	Gain Score
1	S001	80	100	1,00
2	S002	60	80	0,50
3	S003	40	80	0,67
4	S001	80	100	1,00
5	S004	60	100	1,00
6	S005	60	100	1,00
7	S006	60	100	1,00
8	S007	40	80	0,67
9	S008	60	80	0,50
10	S009	40	80	0,67
11	S010	80	100	1,00
12	S011	60	100	1,00
13	S012	40	80	0,67
14	S013	40	80	0,67
	Jumlah	800	1260	11,35
	Rata-rata	57,14	90,00	0,81

Peningkatan kemampuan kognitif siswa diketahui melalui menghitung selisih antara skor *posttest* dan skor *pretest* dengan menggunakan rumus *gain score*. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data, terdapat peningkatan skor *pretest* dan skor *posttest*. Secara keseluruhan rata-rata skor *pretest* yang diperoleh siswa yaitu 57,14 dan rata-rata skor *posttest* 90,00

ditunjukkan oleh grafik pada Gambar 2. Berdasarkan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* didapatkan peningkatan kemampuan kognitif siswa dengan *gain score* sebesar 0,81 termasuk dalam kriteria “Tinggi”.



Gambar 2. Grafik Rerata Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Peningkatan kemampuan kognitif siswa ini dikarenakan pada kondisi awal (*pretest*) siswa belum mengalami pembelajaran secara langsung bagaimana peristiwa hujan terjadi. Dengan adanya media pembelajaran CAI yang dilengkapi dengan simulasi peristiwa hujan maka memungkinkan siswa mempejalari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai tujuan pembelajaran secara utuh dan terpadu. Selain itu, media pembelajaran CAI ini dilengkapi dengan model games yang menarik dan memotivasi siswa. Games yang dicantumkan yaitu jenis games

puzzle, setelah gambar terbuka secara utuh maka muncul pertanyaan-pertanyaan yang melatih siswa berpikir kritis dan mengembangkan kognisinya. Dengan demikian media pembelajaran CAI ini efektif digunakan dalam pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Implementasi *computer assisted instructional model games* pada *Integrated Science* di Sekolah Dasar efektif yang ditandai dengan adanya peningkatan kemampuan kognitif siswa dengan *gain score* sebesar 0,81 dalam kriteria “Tinggi”.

Saran

Berkaitan dengan Implementasi *computer assisted instructional model games* pada *Integrated Science* di Sekolah Dasar, maka saran yang dapat diajukan adalah: (1) media pembelajaran IPA *computer assisted instructional model games* ini berfungsi sebagai media penunjang dan sebaiknya guru perlu menambahkan percobaan secara langsung, sehingga siswa mendapatkan konsep secara utuh; (2) pendidik dapat mengimplementasikan pada proses pembelajaran sebagai bentuk inovasi dalam pembelajaran guna meningkatkan kemampuan kognitif siswa, keterampilan berpikir dan variabel yang lain; (3) pendidik dapat mengembangkan media pembelajaran *computer assisted instructional* yang lebih kreatif dan inovatif sesuai dengan kebutuhan siswa.

*) Prodi PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi

DAFTAR PUSTAKA

- Clarke, J. A. and Rowe, R. (2007). *Learning Science Online: A Descriptive Study of Online Science Courses For Teachers*. TERC, 26 halaman. Tersedia: <http://www.terc.edu> [23 Juni 2008].
- Hake, R.R. (2007). *Design-based research in physics education: A review*. Diambil pada tanggal 26 Agustus 2014, dari: <http://www.physics.indiana.edu/~hake/DBR-Physics3.pdf>.
- Hernawan, Asep Herry, dkk. (2008). *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Komputer (teori dan praktek)*. Bandung: Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan UPI.

- Kustandi, Cecep dan Sutjipto, Bambang. (2013). *Media Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Khishfe dan Khalick, E. L. (2009). *Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science*. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (7), 551-578. Tersedia: <http://ouray.cudenver.edu> [15 Februari 2010].
- Liliasari. (2012). Pengembangan alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia untuk siswa SMA peringkat atas dan menengah. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1, 21-26.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Stanco, G.M. (2012). *TIMSS 2011 international results in science*. Chesnut Hill: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Mendikbud. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- NSTA. (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. Revised 2003.
- NSTA. (2007). Standards for science teacher preparation. Artikel. Diambil pada tanggal 10 Agustus 2014 dari: <http://www.nsta.org/preservice/docs/NSTAstandards2007.pdf>.
- OECD/PISA. (2000). *Measuring student knowledge and skills, the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Artikel. Diambil pada tanggal 1 Maret 2014, dari: <http://www.oecd-ilibrary.org>.
- _____. (2014). *PISA 2012 Results in focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD Programme for International Student Assessment (PISA).
- Simon, R. Dkk. (2007). *Model Permainan Di Sekolah Dasar Berdasarkan Pendekatan DAP*. Bandung: PGSD FIP UPI.
- Sudjana, N & Rivai, A, (2009), *Media Pengajaran*, Bandung, Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyadi. (2008). *IPA Dasar membedah sains dalam proses sains*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Surjani, W. (2012). *Dasar-dasar sains menciptakan masyarakat sadar sains*. Jakarta: PT. Indeks.
- Tim TIMSS. (2011). *Survei internasional TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)*. Diambil pada tanggal 15 Februari 2014, dari: <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-timss>.
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.