

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN GUIDED DISCOVERY UNTUK SISWA SMP KELAS VIII

THE DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL GAME WITH GUIDED DISCOVERY APPROACH ON SOLID GEOMETRY FOR GRADE EIGHT STATE JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT IN SEMESTER II

Oleh: Afif Rizal, Kuswari Hernawati, M.Kom., Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNY
afif.rizal.01@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *game* edukasi matematika dengan pendekatan *guided discovery* pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP kelas VIII semester 2 dan mendeskripsikan kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE, yaitu *analysis, design, development, implementation and evaluation*. *Game* edukasi yang dikembangkan dinyatakan valid dengan skor keseluruhan 3,92 dari skor maksimal 5, dinyatakan praktis dengan skor keseluruhan 3,92 dari skor maksimal 5, tetapi belum efektif dengan persentase ketuntasan 47,8%. Kemungkinan penyebab dari permasalahan yang peneliti temukan adalah kegiatan siswa yang lebih cenderung pada bermain daripada belajar, sehingga sikap *inquiry* (mencari-temukan) dan kemampuan *problem solving* siswa belum terasah secara optimal. Kemungkinan penyebab lain adalah langkah verbalisasi yang belum muncul karena keterbatasan dari software yang digunakan dan langkah latihan soal yang dimunculkan tidak bertahap.

Kata kunci: *game* edukasi, pendekatan *guided discovery*, bangun ruang sisi datar

Abstract

This research aims to develop an educational game with guided discovery approach on solid geometry for grade VIII junior high school student in semester II and described the quality of the game based on validity, practicality, and effectiveness aspects. This research was research and development. It used ADDIE development model, these are analysis, design, development, implementation, and evaluation. Based on evaluation, the developed educational game was valid with score 3.92 (maximum score 5), practice with score 3.92 (maximum score 5), but not effective with the percentage of passed student score was 47.8%. The possible causes of this problem were the activity of students that tended to playing than studying, verbalization step that was not presented on the game because of the software development kit limitation, and exercise problem step that was not presented gradually.

Keywords: educational game, guided discovery approach, solid geometry.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting. Namun seringkali matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Bahkan berdasarkan hasil penelitian, oleh kebanyakan siswa matematika menjadi bidang studi yang tidak disenangi atau bahkan paling dibenci (Ruseffendi, 1984).

Berdasarkan hasil tes *Programme for International Student Assessment* (PISA), kemampuan matematika anak Indonesia berusia 15 tahun ke bawah dibandingkan anak-anak di

negara lain sangatlah rendah. Salah satu materi yang digunakan dalam tes PISA matematika adalah topik geometri, materi bangun ruang sisi datar. Pada tahun 2009 nilai tes PISA negara Indonesia di bidang matematika yaitu 371 dengan peringkat 61 dari 65 negara yang mengikuti tes (OECD, 2010). Sedangkan pada tahun 2012 nilai tes PISA negara Indonesia di bidang matematika yaitu 375 dengan peringkat 64 dari 65 negara (OECD, 2014). Pada tahun 2003, *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) juga melakukan survei di Indonesia untuk mengukur kemampuan matematika anak

usia di bawah 15 tahun. Hasil survei menunjukkan bahwa pada salah satu persoalan geometri, hanya 25,2% siswa yang dapat menjawab dengan benar, sedangkan 74,8% siswa menjawab salah. Hal ini berarti kemampuan penalaran anak Indonesia pada persoalan geometri masih sangat lemah (Wardhani dan Rumiati, 2011: 53).

Hasil penelitian menyatakan bahwa pemahaman di bidang geometri sangat dipengaruhi oleh kemampuan spasial anak (Syahputra, 2013: 354-355). Menurut Sorby (2007: 2), kemampuan spasial dapat ditingkatkan dengan melakukan aktivitas yang membutuhkan koordinasi tangan dan mata. Beberapa aktivitas tersebut antara lain adalah bermain *game* 3D di komputer dan memiliki keterampilan matematika yang dikembangkan dengan baik. *Game* komputer memiliki potensi yang besar untuk mempertahankan perhatian siswa saat proses pembelajaran (Sherryl dan Pacheco, 2006: 10).

Game yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran disebut *game* edukasi (Nikensasi dkk., 2012: 2). Hasil penelitian Miranti (2014: 82) menyatakan *game* edukasi matematika baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah khususnya di kelas VIII SMP. Namun dari hasil pengamatan peneliti di beberapa sekolah, *game* edukasi sangat jarang digunakan untuk kegiatan pembelajaran matematika. Salah satu faktor penyebabnya adalah kesulitan bagi guru pada masa kini untuk membuat *game* edukasi matematika berbasis komputer, seperti yang telah dijelaskan oleh salah satu guru matematika di SMP N 4 Sleman. Oleh karena itu, dibutuhkan *game-game* edukasi matematika yang siap digunakan oleh guru untuk kegiatan pembelajaran matematika di sekolah.

Game edukasi matematika yang baik adalah *game* edukasi yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. *Game* edukasi matematika yang valid yaitu *game* edukasi matematika yang memiliki kualitas materi sesuai dengan ilmu pengetahuan yang dipelajari, serta komponen-komponen dalam *game* edukasi tersebut terhubung secara konsisten satu sama lain. *Game* edukasi matematika dikatakan praktis jika bermanfaat dan dapat digunakan oleh guru

dan siswa dengan mudah sesuai dengan maksud dan tujuan pengembang. *Game* edukasi matematika yang efektif yaitu *game* edukasi matematika yang memberikan pengaruh serta hasil sesuai dengan tujuan yang diinginkan (Nieveen, 1999: 126-128).

Setiap kegiatan pembelajaran membutuhkan pendekatan yang baik. Kegiatan pembelajaran menggunakan *game* edukasi juga membutuhkan pendekatan yang baik. Salah satu pendekatan itu adalah pendekatan *guided discovery*. Pendekatan *guided discovery* adalah metode pembelajaran dengan penemuan yang dipandu oleh guru (Markaban, 2006: 10). Menurut Gagne dan Brown (1961) dalam Orton (2004: 75), pendekatan *guided discovery* adalah pendekatan yang paling baik dalam mempelajari aturan-aturan tertentu. Dengan pendekatan *guided discovery*, siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang disajikan, kemampuan problem solving siswa akan terasah, dan materi yang dipelajari akan lebih lama membekas karena siswa dilibatkan dalam proses menemukannya..

Dari beberapa uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi matematika dengan pendekatan *guided discovery* pada materi menghitung luas permukaan bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP, dan mendeskripsikan kualitas *game* edukasi yang dikembangkan berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2016 di SMP Negeri 4 Sleman.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII D SMP Negeri 4 Sleman yang berjumlah 23 anak.

Prosedur

Prosedur penelitian yang digunakan yaitu penelitian research and development yang mengacu pada model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation, (5) Evaluation.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) lembar validasi media oleh ahli media, (2) lembar validasi media oleh ahli materi, (3) lembar evaluasi media oleh guru matematika, (4) angket respon siswa, dan (5) tes evaluasi hasil belajar.

Teknik Analisis Data

1. Analisis kevalidan dan kepraktisan
 Analisis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Melakukan tabulasi data
 - b. Menghitung rata-rata jumlah skor yang diperoleh dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

- \bar{x} = rata-rata perolehan skor
- $\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh
- n = banyaknya butir skor

- c. Selanjutnya nilai rata-rata tersebut diubah ke dalam bentuk kualitatif berdasarkan Tabel 1 berikut (Widoyoko, 2009).

Tabel 1. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Lima

No.	Interval	Kategori
1	$x > Mi + 1,8 SBi$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,6 SBi < x \leq Mi + 1,8 SBi$	Baik
3	$Mi - 0,6 SBi < x \leq Mi + 0,6 SBi$	Cukup Baik
4	$Mi - 1,8 SBi < x \leq Mi - 0,6 SBi$	Kurang Baik
5	$x \leq Mi - 1,8 SBi$	Tidak Baik

Keterangan:

- Mi = rata-rata skor ideal
 $= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$
- SBi = simpangan baku ideal
 $= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$
- x = rata-rata skor

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dikembangkan tabel kriteria kualitas kevalidan dan kepraktisan media dengan skor maksimal ideal lima dan skor minimal ideal satu yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menganalisis data lembar evaluasi angket respon siswa seperti yang ditampilkan pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Kriteria Kualitas Kevalidan dan Kepraktisan Media

No.	Interval	Kategori
1	$x > 4.20$	Sangat Baik
2	$3.40 < x \leq 4.20$	Baik
3	$2.60 < x \leq 3.40$	Cukup Baik
4	$1.8 < x \leq 2.60$	Kurang Baik
5	$x \leq 1.8$	Tidak Baik

Keterangan:



x = rata-rata skor

Game edukasi dikatakan valid dan layak untuk diujicobakan apabila kriteria kualitas kevalidan minimal termasuk dalam kategori baik. Game edukasi dikatakan praktis apabila kriteria kualitas kepraktisan minimal termasuk dalam kategori baik

2. Analisis Keefektifan

Instrumen yang digunakan untuk menganalisis keefektifan yaitu tes evaluasi hasil belajar. Kualitas keefektifan ditentukan oleh persentase ketuntasan tes evaluasi hasil belajar. Nilai maksimal tes evaluasi hasil belajar adalah 100 dengan KKM 75. Analisis keefektifan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan tabulasi data tes evaluasi hasil belajar siswa.

- b. Menghitung persentase ketuntasan tes evaluasi hasil belajar siswa.

$$\text{persentase ketuntasan } (x) = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

- c. Kemudian persentase ketuntasan tes evaluasi hasil belajar siswa dicocokkan dengan interval kriteria ketuntasan hasil tes evaluasi hasil belajar siswa pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Ketuntasan Hasil Tes Evaluasi Hasil Belajar Siswa

No.	Rentang Skor	Kriteria
1	$90\% < x \leq 100\%$	Sangat Baik
2	$80\% < x \leq 90\%$	Baik
3	$65\% < x \leq 80\%$	Cukup
4	$55\% < x \leq 65\%$	Kurang
5	$x \leq 55\%$	Sangat Kurang

Keterangan:

x = persentase ketuntasan

Game edukasi dikatakan efektif jika persentase ketuntasan siswa minimal termasuk dalam kriteria baik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan game edukasi matematika dengan pendekatan *guided discovery* pada materi menghitung luas permukaan bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP. Game edukasi ini dibuat dengan Macromedia Flash 8 dan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Dengan hasil setiap tahapan sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap ini meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis sekolah, dan analisis teknologi.

- a. Berdasarkan nilai ulangan tengah semester siswa, diketahui bahwa kemampuan siswa dalam mempelajari materi pembelajaran matematika masih kurang, hal ini dimungkinkan karena pembelajaran di sekolah masih menggunakan cara tradisional dan kurang menarik perhatian siswa. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan inovasi

pembelajaran baru yang dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa dan dapat menarik minat siswa, seperti pembelajaran menggunakan *game* edukasi.

- b. Kurikulum yang sedang digunakan di SMP Negeri 4 Sleman adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).
- c. Siswa telah menguasai dasar-dasar penggunaan komputer. SMP Negeri 4 Sleman memiliki laboratorium komputer dengan jumlah 9 unit komputer yang dapat beroperasi baik.
- d. *Game* edukasi dikembangkan menggunakan *software Macromedia Flash 8* dan di-export ke dalam format *.exe* sehingga dapat dijalankan secara *portable* pada komputer tanpa perlu menginstal terlebih dahulu.

2. Tahap *Design* (Desain)

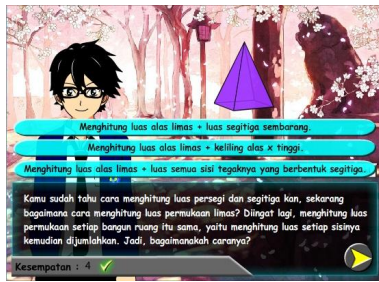
Tahap ini meliputi penyusunan materi berdasarkan pendekatan *guided discovery*, penyusunan soal-soal latihan, rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP), garis besar isi media (GBIM) *game*, skenario *game*, bagan *game*, *storyboard*, dan instrumen penelitian, yang keseluruhan tahapannya disesuaikan dengan tahapan dalam metode *guided discovery*.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap ini meliputi pengembangan *game* edukasi berdasarkan tahap-tahap sebelumnya, kemudian melakukan validasi dan revisi atas *game* yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan guru matematika. Contoh hasil pengembangan *game* edukasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Materi Menghitung Luas Permukaan Balok



Gambar 2. Materi Menghitung Luas Permukaan Limas

4. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap ini meliputi ujicoba *game* edukasi yang telah dinyatakan valid oleh para ahli, pengisian angket respon siswa, dan pengambilan data tes evaluasi hasil belajar. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan *game* yang telah dikembangkan.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap ini meliputi evaluasi di semua tahap yang telah dilaksanakan sebelumnya, evaluasi setelah uji coba *game* edukasi, dan evaluasi berdasarkan hasil tes evaluasi hasil belajar.

Hasil penilaian dari dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru matematika terhadap *game* edukasi yang dikembangkan ditinjau dari aspek kevalidan mendapat skor keseluruhan 3,92 yang termasuk ke dalam kategori baik. Rincian dari penilaian tersebut, pada aspek kualitas teknis mendapat skor 3,94, aspek kualitas komunikasi visual mendapat skor 4, aspek kualitas *game* mendapat skor 3,94, aspek kualitas isi dan tujuan mendapat skor 3,91, dan aspek kualitas instruksional mendapat skor 3,85. Kelima aspek tersebut termasuk ke dalam kategori baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan telah memenuhi kualitas valid.

Hasil pengisian angket respon siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis komputer menggunakan *game* edukasi matematika yang telah dikembangkan memiliki skor keseluruhan 3,92 dan termasuk ke dalam kategori baik. Angket respon siswa terdiri dari

dua aspek penilaian yaitu kebermanfaatan dan kesesuaian tujuan. Pada aspek kebermanfaatan yang meliputi pemahaman konsep materi dan kemudahan memiliki skor 3,85 dan termasuk ke dalam kategori baik. Pada aspek kesesuaian tujuan yang meliputi rasa senang, rasa antusias, tidak bosan, semangat, dan keaktifan memiliki skor 4,01 dan termasuk ke dalam kategori baik. Hasil dari angket respon siswa merupakan dasar penilaian *game* edukasi untuk kualitas kepraktisan. Sehingga berdasarkan hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan telah memenuhi kualitas praktis.

Hasil dari tes evaluasi hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis komputer menggunakan *game* edukasi matematika yang telah dikembangkan memiliki nilai tertinggi 90, nilai terendah 50, dan nilai rata-rata 73,5. Jumlah siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM sebanyak 11 anak dari total keseluruhan 23 anak, sehingga persentase ketuntasan tes evaluasi hasil belajar siswa adalah 47,8%. Dari persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa kualitas *game* edukasi yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori sangat kurang atau dapat dikatakan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan belum memenuhi kualitas efektif. Setelah menemukan masalah tersebut, peneliti melakukan evaluasi berdasarkan catatan lapangan ketika tahap uji coba dan meninjau kembali *game* edukasi yang telah dikembangkan.

Berdasarkan catatan lapangan ketika uji coba *game* edukasi, peneliti menemukan kemungkinan penyebab dari masalah di atas. Pada tahap uji coba, siswa terlihat terlalu senang dan antusias ketika melakukan kegiatan pembelajaran dengan *game* edukasi yang dikembangkan. Akibatnya, kegiatan siswa lebih cenderung pada bermain daripada belajar dan fokus siswa untuk bermain juga lebih besar daripada untuk belajar. Hal tersebut menyebabkan kegiatan belajar siswa dengan pendekatan *guided discovery* belum terlaksana dengan baik. Selain itu, sikap *inquiry* (mencari-temukan) dan kemampuan *problem solving* siswa menjadi belum terasah secara optimal.

Dari hasil tinjauan peneliti pada *game* edukasi yang dikembangkan, peneliti menemukan kemungkinan lain yang dapat menyebabkan ketidakefektifan *game* edukasi yang dikembangkan. Berdasarkan teori tentang langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan *guided discovery* menurut Markaban (2006: 16), verbalisasi sebaiknya diserahkan kepada siswa. Namun karena keterbatasan dari *software* yang digunakan untuk mengembangkan *game* edukasi, peneliti menggunakan pilihan jawaban, sehingga langkah verbalisasi yang digunakan sebagai langkah penguatan konsep materi belum muncul dalam *game* edukasi. Selain itu, langkah terakhir pembelajaran dengan pendekatan *guided discovery* adalah latihan soal. Dalam *game* edukasi yang dikembangkan latihan soal tidak diberikan setelah selesai mempelajari satu materi, namun diberikan setelah selesai mempelajari seluruh materi. Hal tersebut kemungkinan juga dapat menyebabkan *game* edukasi yang dikembangkan belum memenuhi kualitas efektif.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pengembangan *Game* Edukasi

Game edukasi yang dikembangkan berjudul *Special Maths Olympiad*. Pengembangan *game* edukasi menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Hasil yang diperoleh pada tahap *analysis* yaitu dibutuhkan *game* edukasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika di sekolah yang memenuhi kualitas valid, praktis, dan efektif. Dalam mendesain sebuah *game* edukasi harus memperhatikan langkah-langkah pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan *guided discovery* agar *game* edukasi yang dikembangkan dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dari hasil validasi pada tahap *development*, sebuah *game* edukasi perlu dikembangkan dengan bahasa yang komunikatif,

agar siswa dapat mencapai tujuan dan memahami maksud dari pembelajaran yang dilakukan. Pada tahap implementasi, diperoleh hasil yaitu saat melakukan kegiatan pembelajaran dengan *game* edukasi, guru harus bisa mengkondisikan siswa agar pembelajaran dapat terlaksana dengan baik, sehingga bagi siswa kegiatan pembelajaran dengan *game* edukasi tidak hanya menjadi sarana bermain saja tetapi juga belajar.

Dari tahap evaluasi diperoleh hasil bahwa *game* edukasi yang dikembangkan harus memuat penguatan konsep dan umpan balik positif. Pada *game* edukasi dengan pendekatan *guided discovery*, verbalisasi harus dimunculkan dan latihan soal disajikan secara bertahap. Hal tersebut diperlukan agar pembelajaran dengan *game* edukasi dapat terlaksana secara optimal.

2. Deskripsi Kualitas *Game* Edukasi

Pada penelitian ini, *game* edukasi yang telah dikembangkan dengan pendekatan *guided discovery* memenuhi kualitas valid dengan skor 3,92 dari skor maksimal 5 dan termasuk dalam kategori baik, memenuhi kualitas praktis dengan skor 3.92 dari skor maksimal 5 dan termasuk dalam kategori baik, tetapi belum memenuhi kualitas efektif saat diujicobakan pada 23 siswa kelas VIII D SMP Negeri 4 Sleman dikarenakan beberapa permasalahan yang peneliti temukan.

Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian pengembangan *game* edukasi matematika dengan pendekatan *guided discovery*, peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut.

1. Uji coba *game* edukasi sebaiknya dilakukan di beberapa sekolah untuk mengetahui kualitas dari *game* edukasi yang dikembangkan pada aspek kepraktisan dan keefektifan yang mungkin akan berbeda-beda tergantung dari subjek penelitian.
2. Untuk penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE, setiap tahapan perlu dilakukan sedetail mungkin agar produk yang dikembangkan memiliki kualitas baik dan dapat meminimalisir masalah yang mungkin

akan muncul setelah pengembangan dilakukan.

- Meskipun pada penelitian ini *game* edukasi yang dikembangkan belum memiliki kualitas efektif saat diujicobakan ke siswa SMP Negeri 4 Sleman, namun *game* edukasi yang dikembangkan mendapat respon baik dari siswa dan guru, sehingga hal ini dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain untuk mengembangkan *game* edukasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Cahyani, Ulfa Ariska Eka. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) Materi Prisma dan Limas untuk Siswa SMP Kelas VIII Semester II. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dewi, Ghea Putri Fatma. (2012). Pengembangan *Game* Edukasi Pengenalan Nama Hewan Dalam Bahasa Inggris Sebagai Media Pembelajaran Siswa SD Berbasis Macromedia Flash. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dikpora DIY. (2016). *Hasil UN SMP Se-DIY*. Diakses dari http://pendidikan-diy.go.id/img/gall/rangking_unas2015_sekolah_SMP_DIY.pdf pada tanggal 14 Juni 2015, Jam 11.33 WIB
- KBBI daring. Diakses dari <http://kbbi.web.id/ajar> pada tanggal 21 Juni 2016, Jam 21.11.
- KBBI daring. Diakses dari <http://kbbi.web.id/komputer> pada tanggal 21 Juni 2016, Jam 21.36.
- KBBI daring. Diakses dari <http://kbbi.web.id/main> pada tanggal 14 Juni 2015, Jam 10.53.
- KBBI daring. Diakses dari <http://kbbi.web.id/matematika> pada tanggal 13 Juni 2015, Jam 11.15.
- Latuheru, John D. (1988). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud.
- Markaban. (2006). Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing. *Modul*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Marsigit. et al. (2011). *Matematika 2*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementrian Pendidikan Nasional.
- Miranti, Sekar. (2014). Pengembangan *Game* Edukasi *Drill and Practice* Materi Bangun Ruang Sisi Datar Siswa SMP Kelas VIII. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nieveen, Nienke. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Nikensasi, P., Kuswardayan, I., dan Sunaryono, D.. (2012). Rancang Bangun Permainan Edukasi Matematika dan Fisika dengan Memanfaatkan *Accelerometer* dan *Physics Engine Box2d* pada Android. *Jurnal Teknik ITS*. Volume 1.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*. Diakses dari <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf> pada tanggal 13 Juni 2015, Jam 09.39 WIB.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds Know and What They Can Do With What They Know*. Diakses dari <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> pada tanggal 13 Juni 2015, Jam 09.49 WIB.
- Orton, Anthony. (2004). *Learning Mathematics: Issues, Theory and Classroom Practice*. Great Britain: MPG Books Ltd.
- Purwanto, M. Ngalim. (2004). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ruseffendi, E.T. (1984). *Dasar-dasar Matematika Modern dan Komputer untuk Guru*. Bandung: Tarsito.
- Sadiman, Arif S. et al. (1986). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Sherryl, J. L. & Pacheco, A. (2006). Matching computer *game* genres to educational outcomes. *Electronic Journal of Communication*, Vol 16, No. 1 & 2.
- Smaldino, Sharon E. et al. (2004). *Instructional Technology and Media for Learning*. New Jersey: Prentice Hall.

- Sorby, S.A. (2007). Developing 3D Spatial Skills for Engineering Students, *Australian Journal of Engineering Education*. Volume 13 No. 1.
- Supardi, U.S. (2012). Arah Pendidikan di Indonesia dalam Tataran Kebijakan dan Implementasi. *Jurnal Formatif*. Volume 2.
- Susilana, R. & Riyana, C. (2009). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Syahputra, E. (2013). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Cakrawala Pendidikan*. Volume 3.
- Wahono, Romi Satria. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Diakses dari <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/> pada tanggal 14 Juni 2015, Jam 11.50 WIB
- Wardhani, S. & Rumiati. (2011). *Instrumen Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.
- Widoyoko, Eko Putro. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Zemliansky, Pavel & Wilcox, Diane. (2010). *Design and Implementation of Educational Games: Theoretical and Practical Perspectives*. United States of America: Information Science Referencepustaka diberi jarak 1 spasi.