



Tersedia online di EDUSAINS  
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>  
EDUSAINS, 8 (2), 2016, 114-121



### Research Artikel

## PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *VIDEO GAME* UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAAN KONSEP INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGAN SISWA

**Rosita Putri Rahmi Haerani, Riandi**

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia  
[rosita.putri.rahmi@student.upi.edu](mailto:rosita.putri.rahmi@student.upi.edu)

### Abstract

In education, many empirical studies have shown evidence that video games have the potential to improve student learning outcomes, but there is still great controversy in the literature regarding the impact of video game. More evidence is needed to convince educators and researchers regarding the actual value and the efficiency of video game in learning science. The purpose of this study was to examine the use of video game in learning to improve the mastery of concepts about the interaction of living beings and the environment of junior high school students who played the “*Selamatkan Dunia Digital!*” educational gaming application that has been developed by author in previous studies. This weak experimental study collected pretest and posttest results to determine students' mastery of concepts before and after Intervention. Normalized Gain of the pretest and posttest are assumed to be the effect of the intervention. The results show a low increasing mastery of concept by students who learned by playing game, so this study stated that learning science by using instructional video game media are still not able to facilitate mastery of concept of students.

**Keywords:** interactive media; video game; mastery of concepts

### Abstrak

Dalam dunia pendidikan, banyak penelitian empiris telah berhasil menunjukkan bukti bahwa *video game* memiliki potensi dalam meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi kontroversi besar masih ada pada literatur mengenai pengaruh *game* yang sebenarnya. Dibutuhkan lebih banyak bukti untuk meyakinkan pendidik dan peneliti mengenai nilai aktual dan efisiensi pembelajaran menggunakan *video game*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan *game* dalam pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan konsep tentang Interaksi makhluk hidup dengan lingkungan siswa SMP. *Game* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *game* yang berjudul “*Selamatkan Dunia Digital!*” yang telah dikembangkan oleh peneliti pada penelitian sebelumnya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu, dengan desain *The one-Group Pretest-Posttest Design* untuk memperoleh gambaran penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Peningkatan nilai pada *pretest* dan *posttest* diasumsikan merupakan efek dari perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai *N-gain* rata-rata siswa masih dalam kategori rendah, dan pencapaian skor *posttest* rata-rata siswa juga masih rendah, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA dengan menggunakan media pembelajaran media *video game* masih belum dapat memfasilitasi penguasaan konsep IPA siswa pada konsep Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan.

**Kata Kunci:** media pembelajaran interaktif; *video game*; penguasaan konsep

**Permalink/DOI:** <http://dx.doi.org/10.15408/es.v8i2.1576>

### PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai isu mengenai *game* sebagai media pembelajaran telah banyak dibahas karena majunya perkembangan dalam teknologi komputer dan multimedia (Hwang & Wu, 2012). *Video game* bukanlah media baru

untuk belajar sains di sekolah (Hug, Kriajcik & Marx, 2005), namun guru tetap skeptis mengenai nilai, penggunaan, dan kesesuaian *game* sebagai media pembelajaran (Muehrer *et.al*, 2012). Praktik pembelajaran sains yang ada sekarang, masih sering terfokus pada mempelajari fakta-fakta yang

ditemukan orang lain (NRC, 2011). Padahal IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya mempelajari sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2006). Oleh karena itu untuk mencapai pembelajaran IPA sesuai yang diharapkan, diperlukan pembelajaran yang dapat menjembatani siswa untuk dapat memperoleh pengetahuan melalui berbagai penemuan dan penyelidikan secara alami maupun secara ilmiah.

*Game* adalah media yang sangat potensial untuk membelajarkan sains, dimana pada *game* disediakan *gameplay* yang diarahkan pada tujuan tertentu, dalam bentuk dunia virtual. *Game* menyediakan ruang bermain akademis memungkinkan siswa untuk melakukan *inquiry* dan *discovery learning* yang mirip dengan karakteristik belajar IPA. *Game* dapat membawa siswa masuk kedalam dunia virtual yang tidak hanya berupa representasi konkret fenomena ilmiah tertentu, tetapi juga berperilaku sesuai dengan hukum-hukum IPA. Desain khusus dari *game* memungkinkan siswa untuk membuat pilihan yang dapat mempengaruhi keadaan model yang ditinjau. Konten ilmiah yang kompleks ini direpresentasikan *game* tanpa harus melalui perantara teks, tetapi disajikan dalam bentuk situasi nyata, dan pengalaman (Anderson, *et al.*, 2013).

Para peneliti telah menunjukkan bahwa *game* pendidikan bisa menjadi cara yang efektif untuk menyediakan lingkungan belajar yang lebih menarik untuk memperoleh pengetahuan (Sung & Hwang, 2013; Meluso, *et al.*, 2012; Cheng, *et al.*, 2013; Klisch, *et al.*, 2012; Anderson *et al.*, 2013; Annetta, *et al.*, 2009). Oleh karena itu, munculnya *game* pendidikan dipandang berpotensi besar untuk sukses dalam pendidikan sains untuk meningkatkan penguasaan konsep IPA siswa. Berdasarkan beberapa pemikiran yang telah disebutkan sebelumnya, maka peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana peningkatan konsep interaksi makhluk hidup dengan lingkungan siswa SMP setelah menggunakan media pembelajaran *video game* yang berjudul “selamatkan dunia digital!”

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *weak eksperimental*, dengan desain *the one-group pretest-posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2008) digunakan untuk memperoleh gambaran penguasaan konsep siswa dimana pada design ini tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum, dan sesudah perlakuan. Peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* diasumsikan merupakan efek dari perlakuan.

Subjek dalam penelitian ini adalah 22 siswa kelas VII semester 2 pada salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Bandung Barat Tahun Ajaran 2014/2015 yang mempelajari tentang konsep Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan. Teknik sampling yang digunakan dalam menentukan subjek penelitian adalah *cluster random sampling*.

Penerapan media pembelajaran *video game* IPA dalam rangka penelitian dilakukan dalam dua kali pertemuan. Pada pertemuan pertama dilaksanakan *pretest*. Kemudian menerapkan media pembelajaran *video game* IPA sebanyak dua kali pertemuan. Setelah dua pertemuan berakhir diberikan *posttest* dengan instrumen yang sama pada *pretest* untuk mengetahui penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran.

Pelaksanaan proses pembelajaran melalui tahapan sebagai berikut: (1) *Problem definition and formulation*, (2) *Generation of alternatives*, (3) *decision making*, (4) *Solution implementation and verification*.

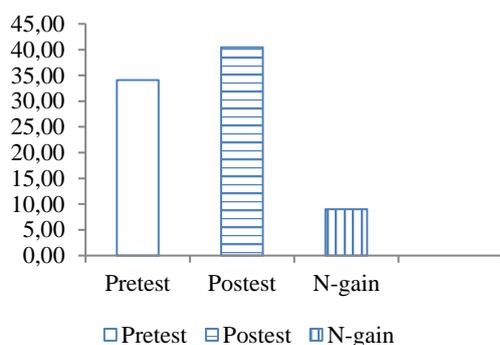
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis yang merupakan kumpulan butir soal yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Instrumen penguasaan konsep berupa pilihan ganda sebanyak 20 butir soal dalam bentuk pilihan ganda yang difokuskan pada soal penguasaan konsep, berdasarkan indikator penguasaan konsep yang dikembangkan dari taksonomi bloom revisi (Anderson *et.al*, 2001), terdiri atas aspek Mengingat (C1), Memahami (C2), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5).

Data skor tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Skor ini berasal dari nilai

*pretest* dan *posttest*. Peningkatan penguasaan konsep yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan *N-gain* yang dikembangkan Hake (2008). Perhitungan *effect size* juga dilakukan, dimaksudkan untuk mengetahui besarnya kekuatan hubungan antara independen (intervensi) dan variabel terikat (*outcome*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan media pembelajaran *video game* IPA untuk meningkatkan penguasaan konsep Interaksi Makhluk hidup dengan Lingkungan dalam tema Ekosistem Sungai dilakukan dengan menganalisis nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi kelas yang menggunakan media pembelajaran *video game*. Perbandingan nilai rata-rata *pretest*, *posttest* dan *gain* yang dinormalisasi (dalam persen) dalam kelompok eksperimen ditunjukkan oleh Gambar 1.

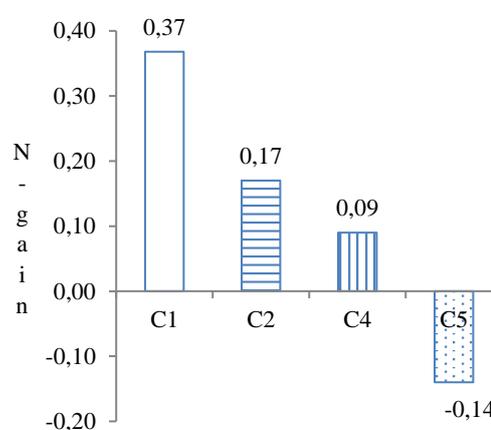


Gambar 1. Diagram batang perbandingan nilai rata-rata *pretest*, *posttest* dan *gain* yang dinormalisasi

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh bahwa pada *pretest* skor rata-rata siswa 34,09% sedangkan skor rata-rata *posttest* siswa mencapai 40,46%, sehingga perolehan nilai *gain* yang dinormalisasi siswa ialah 0,09 (9%) dengan kategori rendah. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *video game* IPA belum dapat meningkatkan penguasaan konsep interaksi makhluk hidup dengan lingkungan secara maksimal, didukung dengan fakta bahwa skor *posttest* masih menunjukkan perolehan skor di bawah 70 dalam kriteria ketuntasan minimal (KKM). Sehingga *game* dipandang belum mampu untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan penguasaan konsepnya.

Penguasaan konsep yang dinilai dalam penelitian ini dibagi menjadi empat tingkatan kognitif yaitu mengingat (menyebutkan),

memahami (menjelaskan), menganalisis (menghubungkan, membandingkan, dan menganalisis), serta mengevaluasi (memprediksi). Peningkatan penguasaan konsep per tipe kemampuan diperoleh dari selisih nilai *posttest* dan *pretest* dibandingkan dengan selisih skor maksimum dan skor *pretest*. Peningkatan *N-gain* ini dihitung pada masing-masing siswa untuk setiap kemampuan penguasaan konsep yang diteliti, kemudian dirata-ratakan untuk setiap tipe kemampuan penguasaan konsep. Nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi per tipe kemampuan penguasaan konsep siswa diperlihatkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Diagram batang perbandingan nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi per tipe kemampuan penguasaan konsep

Kemampuan mengingat (C1) adalah kemampuan mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang (Anderson *et al.*, 2001). Berdasarkan Gambar 2, diperoleh nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi untuk kemampuan mengingat ialah 0,37 (kategori sedang).

Kemampuan memahami terjadi ketika siswa mampu menghubungkan pengetahuan “baru” dan pengetahuan lama. Lebih tepatnya, pengetahuan yang baru dipadukan dengan skema-skema dan kerangka kognitif yang telah ada (Anderson *et al.*, 2001). Berdasarkan Gambar 2 diperoleh nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi untuk kemampuan memahami ialah 0,17 (kategori rendah). Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar-bagian dan antar setiap bagian dan struktur keseluruhannya (Anderson *et al.*, 2001). Berdasarkan Gambar 2 diperoleh nilai

rata-rata *gain* yang dinormalisasi untuk kemampuan menganalisis ialah 0,09 (kategori rendah). Mengevaluasi terjadi ketika siswa mampu membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi untuk kemampuan mengevaluasi ialah -0,14 (menurun).

Secara umum, jika dilihat perbandingan nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi per tipe kemampuan penguasaan konsep, dapat dikatakan bahwa penggunaan media pembelajaran *video game* IPA hanya dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep lebih baik pada tipe kemampuan ditingkat yang lebih rendah seperti mengingat. Penguasaan konsep pada kemampuan ditingkat yang lebih tinggi yaitu memahami, dan menganalisis, mengalami peningkatan yang rendah, tidak sebesar nilai peningkatan yang diperoleh pada kemampuan mengingat. Penguasaan konsep pada kemampuan yang lebih tinggi yaitu mengevaluasi nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi mengalami penurunan.

Pada Penelitian ini dilakukan pengujian *effect size* untuk memahami lebih jauh seberapa besar efek perlakuan pada peningkatan penguasaan konsep, menurut Cohen (dalam Coladarci, 2011) *effect size* didapatkan dari perhitungan pada data penguasaan konsep menunjukkan efek moderat  $d=0,616$ , yang artinya besarnya kekuatan hubungan antara independen (*video game*) dan variabel terikat (penguasaan konsep) adalah sebesar 0,616 yang termasuk kategori sedang, sehingga dapat dimaknai bahwa hanya 61% dari peningkatan hasil penguasaan konsep yang disebabkan langsung oleh media *video game*.

Meskipun beberapa penelitian empiris telah berhasil menunjukkan bukti bahwa *video game* memiliki potensi dalam meningkatkan hasil belajar siswa, kontroversi besar masih ada pada literatur mengenai pengaruh *game* yang sebenarnya (Vogel *et al.*, 2006). Lebih banyak bukti masih diperlukan untuk meyakinkan pendidik dan peneliti mengenai nilai aktual dan efisiensi pembelajaran menggunakan *video game*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan.

Secara umum, berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan perolehan nilai rata-rata *gain*

yang dinormalisasi siswa pada tes penguasaan konsep sebesar 0,09 (9%) dan perolehan nilai rata-rata *posttest* 40,46, yang masih di bawah KKM sebesar 70. sehingga *game* dipandang belum mampu untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan penguasaan konsepnya. *effect size* yang didapatkan dari perhitungan pada data penguasaan konsep menunjukkan efek moderat  $d=0,616$  (Cohen, 1988).

Berkaitan dengan rendahnya peningkatan penguasaan konsep dan nilai rata-rata siswa tersebut, dapat dijelaskan dengan melihat instrumen penguasaan konsep yang digunakan. Soal yang disajikan dalam tes penguasaan konsep tersebut terdiri atas 1 soal pada tingkat C1 (mengingat), 7 soal pada tingkat C2 (memahami), 9 soal pada tingkat C4 (menganalisis), dan 3 soal pada tingkat C5 (mengevaluasi). Berbeda dengan soal yang biasa digunakan pada pembelajaran kebanyakan pada tingkatan C1, instrumen tes pada penelitian ini terlalu banyak memuat item pada tingkat proses kognitif yang tinggi yaitu *menganalisis*. Banyak siswa yang belum sampai pada tingkatan proses kognitif ini dengan terindikasikan pada ketidakmampuan dalam menjawab, sehingga rata-rata *posttest* menjadi sangat rendah.

Rendahnya peningkatan penguasaan konsep dan nilai rata-rata siswa dapat dikaitkan pula dengan melihat Model *game*. Model tersebut berupa *Input-Process-Outcome* (Gambar 3) tentang bagaimana dan kapan seharusnya belajar terjadi ketika peserta didik berinteraksi dengan *game*.

Menurut model *game Input-Process-Outcome* pada Gambar 3, karakteristik utama dari sebuah *game* edukasi adalah kenyataan bahwa konten pembelajaran disajikan dengan karakteristik permainan yang menyenangkan agar siswa termotivasi untuk belajar. Hal ini dapat dilihat dari proses motivasi dalam konteks siklus permainan (*game cycle*) yang memicu siklus berulang dari *user judgment* (misalnya, *enjoyment*), *behaviour* (bermain *game*), dan *feedback* (umpan balik). Siklus permainan memfokuskan perhatian pada rantai kritis dependensi ini. Agar siklus ini dapat berjalan, saat memulai bermain *game*, siswa harus membuat penilaian subjektif (*user judgment*) mengenai kesenangan dan ketertarikan pada *game*

tersebut. Penilaian ini biasanya diwakili oleh kesadaran diri dari minat dan keterlibatan, *enjoyment*, dan perasaan *mastery* terhadap sebuah *game*.

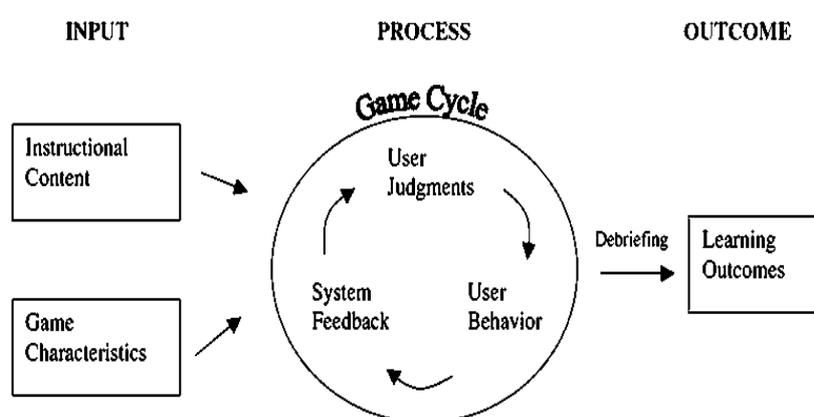
*Game* yang digunakan dalam penelitian ini sebenarnya telah mampu memunculkan siklus tersebut selama pembelajaran, sehingga seluruh siswa memutuskan untuk melanjutkan permainan dan didalamnya terdapat proses belajar. Hal ini terlihat dari wacana siswa selama proses pembelajaran menggunakan *video game*, ditemukan bahwa siswa cenderung lebih menghabiskan lebih banyak waktu membahas bagaimana menyelesaikan tugas-tugas dalam permainan. Sebagai contoh, salah satu siswa bertanya, "oksigen terlarut dengan nilai seperti apakah lebih baik atau lebih buruk pada akuarium ini?" Di sisi lain, salah satu siswa, "Saya pikir semakin besar pH akan berbahaya bagi ekosistem air, jadi mengapa proffe tidak membiarkan saya lewat?" sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa menghabiskan waktu pada pembahasan dan mengatur pengetahuan yang mereka peroleh, kinerja belajar yang lebih baik terungkap. Berdasarkan wacana siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa dalam kondisi telah mengetahui dengan jelas tujuannya *gaming*, ada komitmen tujuan yang tinggi, dan keyakinan dalam keberhasilan akhir yang tinggi mengakibatkan *game cycle* terus berlangsung hingga akhir.

Terlibat dalam *game cycle* saja tidak cukup, siswa harus dapat keluar dari siklus dan melewati proses *debriefing* yang ditunjukkan oleh Gambar 3. Pada proses *debriefing* siswa harus membentuk kaitan antara *game cycle* dan pencapaian hasil

belajar, dengan membuat penjelasan antara peristiwa dalam *game* dengan peristiwa dunia nyata, yang kemudian seharusnya siswa mampu mengubah peristiwa *game* tersebut menjadi pengalaman belajar. *Debriefing* termasuk juga kemampuan mendeskripsikan peristiwa yang terjadi dalam permainan, analisis mengapa mereka terjadi, dan pembahasan kesalahan dan tindakan korektif.

Berkaitan dengan *debriefing*, *video game* yang digunakan dalam penelitian ini sudah menyediakan siswa konteks otentik hal ini ditunjukkan dengan pemain harus berusaha menganalisis kualitas air sungai yang tercemar, dan menganalisis dampak dari pencemaran tersebut terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Hanya setelah berhasil mengembangkan pemahaman tentang kualitas air, dan interaksi makhluk hidup dengan lingkungan siswa dapat terampil melakukan dan menyelesaikan tugas dalam permainan.

Berdasarkan wacana siswa selama proses pembelajaran, banyak siswa yang masih mengalami kebingungan, dan tidak mengerti apa yang harus mereka lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Begitu pula dalam ketidakmampuan siswa dalam menganalisis data yang ada untuk menghasilkan kesimpulan. Hal ini menunjukkan kemungkinan terputusnya aspek *debriefing* yang ada pada model pada Gambar 3. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini, *game* benar-benar digunakan sebagai satu-satunya media yang berinteraksi langsung dengan siswa secara mandiri tanpa campur tangan guru, baik dalam menganalisis informasi dalam *game*.



Gambar 3. *Input-process-outcome game model* (Garris et al., 2002)

Mayer *et.al.*, (2002), menjelaskan ketidakrealistisan untuk mengharapkan dalam siswa yang paling mandiri dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Dengan demikian, belajar *by doing* harus diikuti dengan kesempatan untuk merefleksikan dan meringkas informasi yang relevan agar pembelajaran efektif dan siswa dapat agar menghubungkan pengetahuan yang didapat dengan dunia nyata. Kolb, Rubin, dan McIntyre (dalam Garris, 2002) menandai *debriefing* sebagai proses " *doing, reflecting, understanding, and applying*" yang membutuhkan bimbingan dan dukungan guru untuk membantu proses ini. Sehingga didapatkan bahwa *game* adalah alat untuk memperkaya kualitas pembelajaran, bukan pengganti guru. Demikian pula, Gee (2005) juga berpendapat bahwa *video game* bermanfaat untuk belajar, asalkan digunakan sebagai alat pendukung. Pada akhirnya, itu semua tergantung pada bagaimana *game* digunakan dan jenis pembelajaran dan sistem belajar mengajar apa yang guru gunakan. Clark (Annetta *et al.*, 2009a, 2009b) menyatakan bahwa gaya pedagogik gurulah yang mengemudikan pembelajaran.

Rendahnya nilai *N-gain* ini juga dapat disebabkan periode intervensi yang relatif singkat. Kebanyakan "gamer" harus memainkan permainan berkali-kali selama berjam-jam sebelum mereka terbiasa dengan konsol *game* untuk menavigasi dan bernegosiasi dalam dunia sintesis secara efisien, apalagi dalam hal ini siswa harus mempelajari konten yang tertanam dalam permainan. Karena partisipan berinteraksi dengan media *video game* hanya dua kali, dapat dikatakan bahwa sebagian besar waktu akhirnya dihabiskan siswa untuk menjelajahi lingkungan dan baru saja mulai beradaptasi untuk bermain *game*. Siswa tidak diberi waktu khusus untuk beradaptasi dengan konsol *game* dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

Lebih lanjut berkaitan dengan rendahnya nilai *N-gain* pada penelitian ini dihubungkan dengan perilaku siswa selama pembelajaran yang terlihat memunculkan tingkat "main-main" yang tinggi dengan teman sebayanya. Perilaku siswa tersebut seperti munculnya sikap kompetitif untuk menyelesaikan *game* lebih cepat dari temannya. Siswa juga menghabiskan terlalu banyak waktu dan upaya pada kegiatan yang tidak produktif (misal:

beberapa siswa memilih bertarung melawan monster), sehingga selama pembelajaran beberapa siswa berakhir dengan men-"*skip*" informasi-informasi penting yang berhubungan dengan konsep IPA yang disediakan *game*, dan memilih jawaban pada pertanyaan akhir misi dengan acak, beberapa siswa bahkan memilih untuk mengalami *game over*, dan memilih kembali secara acak.

Harapan awal penelitian ini, melalui penggunaan *game* berharap "main-main" yang menyenangkan ini bisa meningkatkan belajar siswa, Berkaitan dengan pernyataan bahwa *Game* adalah kegiatan *immersive*, sukarela dan menyenangkan di mana ada tujuan yang menantang untuk dikejar, dan merespon menurut aturan yang telah disepakati (Sung & Hwang, 2013; Cheng *et al.*, 2013; Anderson *et al.*, 2013; Meluso *et al.*, 2012). *Game* dapat sangat berguna untuk mengajar hubungan sebab-akibat, dan pelajaran dari *game* cenderung untuk bertahan dengan siswa karena sifat interaktif dari pengalaman belajar dari *game* (Annetta *et al.*, 2009 a, 2009b), ternyata sifat interaktif, *immersive*, dan main-main yang menyenangkan menantang yang berujung kompetitif terhadap teman sebayanya. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa muatan aspek "main-main" *game* harus dipertimbangkan ulang.

Cheng (2013) menjelaskan hal yang sama, bahwa aspek "Main-main" dari *game* adalah pedang bermata dua, dan terlalu banyak main-main menghasilkan beberapa masalah. Misalnya, siswa mungkin terlalu fokus dan membunuh semua monster dan dalam prosesnya, mengabaikan target pembelajaran. Ini potensi kekurangan dari efek main-main yang merupakan pisau bermata dua pada penggunaan *game* pendidikan dalam memfasilitasi pembelajaran sains.

Hal yang menarik ditemukan pada penelitian ini adalah hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa belajar melalui bermain *video game* memfasilitasi penguasaan konsep sampai pada kemampuan menganalisis. Menganalisis merupakan sebuah tingkat yang lebih tinggi dari proses kognitif dimana siswa melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar-bagian dan antar setiap bagian dan struktur keseluruhannya.

Sebelumnya, terdapat kontroversi mengenai apakah proses kognitif yang lebih tinggi benar-benar terjadi saat siswa belajar melalui bermain *game*. (Cheng, *et al.*, 2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *game* dapat meningkatkan pemahaman siswa bahkan *game* dapat memfasilitasi akuisisi pengetahuan prosedural dan proses kognitif tingkat tinggi yaitu proses kognitif mengaplikasikan (C3). Penelitian ini lebih lanjut memberikan bukti empiris untuk mendukung efektivitas *video game* dalam hal memfasilitasi siswa untuk memperoleh pengetahuan konseptual dan kemampuan penguasaan konsep pada tingkat proses kognitif yang lebih tinggi lagi yaitu menganalisis (C4), sayangnya *game* yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya dan digunakan dalam penelitian ini belum dapat memfasilitasi penguasaan konsep pada kemampuan di tingkat proses kognitif yang lebih tinggi lagi yaitu mengevaluasi (C5).

## PENUTUP

Akhirnya, penelitian ini telah menunjukkan bukti bahwa *game Selamatkan dunia digital!* belum mampu meningkatkan penguasaan konsep secara maksimal. Berdasarkan hasil penelitian, *game* sudah mampu memfasilitasi kemampuan penguasaan konsep pada proses kognitif tingkat tinggi yaitu C4 (menganalisis). Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa aspek “main-main”, kompetitif, dan *immersive game* juga mungkin memainkan peran penting secara terbalik dalam menentukan belajar siswa. Oleh karena itu, mengenai bagaimana cara untuk mendapatkan keseimbangan yang baik antara aspek keseriusan dan “main-main” menjadi masalah kedepannya yang mendesak untuk ditangani dalam waktu dekat dalam hal penggunaan *game* pendidikan.

Perlunya ujicoba kembali pada penelitian selanjutnya. Desain pembelajaran berupa penambahan jumlah pertemuan perlu diperbaiki untuk memberikan waktu kepada siswa dalam beradaptasi dengan konsol. Perbaikan desain *game* pembelajaran berupa penambahan pada desain *game* secara khusus dengan sebuah alat dapat dilakukan untuk membantu siswa menafsirkan dan mengatur pengetahuan mereka, misalnya *Mindtools*. Alat ini membantu siswa mengatur

representasi konsepnya, *mindtool* ini dapat diintegrasikan ke dalam misi permainan dalam lingkungan *game* kolaboratif, sehingga siswa dapat dipaksa untuk memantau ulang proses belajarnya, informasi yang mereka dapatkan, ataupun keputusan yang mereka buat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson JL, Barnett M. 2013. Learning physics with digital *game* simulations in middle school science. *J Sci Educ Technol* 22(6):914-926.
- Anderson LW, Krathwohl DR, Airasian PW, Cruikshank K A, Mayer RE, Pintrich PR, Raths J, Wittrock MC. 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Annetta L, Mangrum J, Holmes S, Cheng MT. 2009. Bridging Reality to Virtual Reality: Investigating gender effect and student engagement on learning through *video game* play in an elementary school classroom. *International Journal of Science Education* 31(8):1091-1113.
- Annetta L, Minogue J, Holmes SY, Cheng MT. 2009. Investigating the impact of *video games* on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education* 53(1):74-85.
- Cheng MT, Su TF, Huang WY, Chen JH. 2013. An educational *game* for learning human immunology: What do students learn and how do they perceive? *British Journal of Education Technology*. doi:10.1111/bjet.12098.
- Cohen J. 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Coladarci T. 2011. *Fundamentals of Statistical Reasoning in Education*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Depdiknas. 2006. Kurikulum Pendidikan Dasar. Jakarta: Depdiknas.

- Fraenkel JR, Wallen NE. 2008. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Hug B, Krajcik JS, Marx RW. 2005. Using innovative learning technologies to promote learning and engagement in an urban science classroom. *Urban Education* 40:446–472.
- Hwang GJ, Wu PH. 2012. Advancements and trends in digital *game*-based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology* 43(1):E6–E10.
- Garris R, Ahlers R, Driskell JE. 2002. *Games, motivation and learning, simulation and gaming*. *An Interdisciplinary Journal of Theory, Practice and Research* 33(4).
- Gee J. 2005. *Why are video games good for learning?* Diakses pada 17 Januari 2007, dari <http://www.academiccolab.org/resources/documents/MacArthur.pdf>.
- Hake R. 2008. *Analyzing Change/Gain Score*. Diakses pada 11 Maret 2012 dari <http://www.Physics.indiana.edu/hake>.
- Klisch Y, Leslie M, Wang S, Epstein J. 2012. The impact of a science education *game* on students' learning and perception of inhalants as body pollutants. *J Sci Educ Technol* 21(2):295-303.
- Mayer RE, Mautone P, Prothero W. 2002. Pictorial aids for learning by doing in a multimedia geology simulation *game*. *Journal of Educational Psychology* 94:171-185.
- Meluso A, Zheng MH, Spires HA, Lester J. 2012. Enhancing 5th graders' science content knowledge and self-efficacy through *game*-based learning. *Computers & Education* 59(12):497-504.
- Muehrer R, Jenson J, Friedberg J. 2012. Challenges and opportunities: using a science-based video *game* in secondary school settings, *Cult Stud of Sci Educ* 7:783-785.
- National Research Council (NRC). 1996. *National Science Educational Standard*. Washington DC: National Academy Press.
- Sung HY, Hwang GJ. 2013. A collaborative *game*-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education* 63:43-51.
- Vogel JJ, Vogel DS, Cannon-Bowers J, Bowers CA, Muse K, Wright M. 2006. Computer gaming and interactive simulations for learning: a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research* 34(3):229–243.