

## EDUCATIONAL COMPUTER GAME MATERI LISTRIK DINAMIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK SISWA SMA

T. H. Purnomo\*, Sugiyanto, I. Akhlis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Semarang (Unnes), Semarang, Indonesia

Diterima: 10 Januari 2011, Disetujui: 8 Februari 2011, Dipublikasikan: Juli 2011

### ABSTRAK

Menurut sebagian besar siswa konsep-konsep dalam ilmu fisika dianggap rumit atau sulit dimengerti. Untuk mengatasi hal tersebut penulis mengembangkan multimedia pembelajaran berbentuk *game* komputer edukasi (*educational computer game*) yang diterapkan pada pokok bahasan listrik dinamis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *game* komputer edukasi materi listrik dinamis dan menguji kelayakannya sebagai media pembelajaran. Program *game* ini didesain untuk menyampaikan materi yang bersifat *review* dan pengayaan. *Software* yang digunakan dalam pembuatan *game* ini adalah *Adobe Flash CS3* dengan bahasa *Actionscript 2.0*. Dalam permainan *game*, pemain harus menyelesaikan permasalahan-permasalahan terkait dengan materi listrik dinamis. Program yang dihasilkan divalidasi dengan uji ahli, kemudian diuji cobakan pada siswa sebanyak 106 responden untuk mengetahui tingkat kelayakan media berdasarkan kriteria/indikator yang telah ditentukan. Data diolah secara deskriptif persentase dengan menggunakan skala *likert*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *educational computer game* materi listrik dinamis yang digunakan sebagai media pembelajaran fisika bagi siswa SMA ini memiliki kriteria "baik". Hasil tersebut menunjukkan bahwa program *game* komputer edukasi yang diterapkan pada pokok bahasan listrik dinamis ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa SMA, dan lebih efektif apabila digunakan sebagai suplemen atau tambahan setelah guru menjelaskan materi di kelas.

### ABSTRACT

Most of students think that physics concepts are difficult. This causes many students do not like physics lesson. To cover this problem, the learning multimedia in a form of educational computer game applied in electrodynamics topic was developed. This study aims to develop educational computer game of dynamics electricity and test its feasibility as a learning media. The game program is designed to deliver review and enrichment material and uses *Adobe Flash CS3* and *Actionscript 2.0* language. It was tested by using expert test and given to 106 respondents for examining its indicator based feasibility. The data was processed by using *likert* scale. The study result shows that the game has good criteria to be used as learning media for SHS student, satisfying succeed indicator of 83.75 and can be applied effectively as a learning supplement after explaining the material.

© 2011 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** Educational Computer Gam; Dynamic electricity; Learning media

### PENDAHULUAN

Metode penyampaian materi oleh pengajar berperan besar dalam membentuk pandangan siswa terhadap pelajaran fisika. Media pembelajaran dan metode pembelajaran yang inovatif sangat dibutuhkan untuk meningkatkan motivasi atau minat belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Steve Sugar (2002) menyatakan bahwa peserta didik dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *visual* (tipe penglihatan) dimana siswa banyak menangkap pembelajaran dengan melihat apa yang dipelajari, *auditory* (tipe pendengaran) dimana siswa banyak menangkap pembelajaran dengan mendengarkan, dan *kinesthetic* (tipe motorik/pergerakan) dimana siswa banyak menangkap pembelajaran melalui kegiatan yang melibatkan motorik/gerak siswa. Seorang pendidik diharapkan dapat mengakomodasi ketiga jenis peserta didik pada setiap kegiatan pembelajaran. Dari beberapa jenis media, *game* adalah salah satu media yang efektif untuk menyajikan sekaligus menilai materi pembelajaran yang sesuai dengan semua jenis peserta didik. *Game* juga

membantu memaksimalkan potensi belajar siswa (Steve Sugar, 2002).

Saat ini, pembelajaran fisika di kelas menuntut guru memberikan latihan-latihan soal yang bertujuan untuk mengasah kemampuan mereka dalam memahami suatu konsep materi. Akan tetapi, latihan-latihan soal yang diberikan oleh guru sering dianggap beban berat oleh siswa, sehingga terkesan membosankan dan sangat menakutkan. Sebagian besar siswa pada masa sekarang ini lebih memilih untuk bermain *game* di komputer dibanding dengan harus menyelesaikan latihan-latihan soal yang diberikan oleh guru. Media pembelajaran ini dibuat supaya, tanpa mereka sadari sebenarnya *game* yang dimainkan oleh siswa lebih membutuhkan logika dan kemampuan berpikir yang lebih dibandingkan dengan harus menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru.

Berinteraksi dengan komputer adalah masalah logika. Bermain *game* khususnya *game* komputer adalah suatu proses "*fine tuning*" atau penyamaan frekuensi dari logika berpikir anak-anak dengan logika berpikir aplikasi komputer yang canggih. Pada saat bersamaan, *game* juga melatih daya analisis anak-anak untuk mengolah informasi dan mengambil keputusan cepat yang jitu, serta mampu memicu energi dan *mood*

\*Alamat korespondensi:  
Email: harifisika@gmail.com

positif.

Menurut Som Naidu (2006), objek belajar adalah segala sesuatu yang berpotensi untuk memberikan pembelajaran. *Game* komputer memiliki potensi untuk menyampaikan pembelajaran dalam kemasan yang menarik menyenangkan, sehingga *game* komputer dapat dikatakan termasuk objek belajar digital. Saat ini banyak diciptakan inovasi media pembelajaran teknologi khususnya teknologi komputerisasi seperti pembelajaran online dengan website, tutorial dengan menggunakan animasi, dan sebagainya.

Barbara Y White dari *Massachusetts Institute of Technology* pernah membuat desain *game* komputer untuk membantu siswa memecahkan permasalahan dinamika Newton. Hasil dari uji coba yang dilakukannya menunjukkan bahwa bermain *game* dengan mengikuti peraturan dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan permasalahan dinamika. Para siswa menggunakan berbagai komponen dari pengetahuan yang mereka miliki, termasuk intuisi mereka untuk menyusun strategi untuk menyelesaikan *game* yang dimainkan. Melalui *game*, pengetahuan dikombinasikan dengan penggunaan kemampuan memecahkan masalah heuristik dan umpan balik dari komputer untuk membantu siswa memahami permasalahan dinamika Newton (White, 1984).

Menurut sebagian siswa, konsep-konsep fisika rumit dan sulit dimengerti, sehingga mengurangi minat siswa untuk belajar fisika. Namun menurut Virvou (2005), lain halnya jika konsep-konsep tersebut dapat dituangkan dalam suatu *game* yang dengan bantuan animasinya dapat memvisualisasikan materi fisika dalam bentuk permainan yang sangat diminati. Hal ini tentunya akan meningkatkan minat siswa terhadap fisika. Berdasarkan latar belakang inilah penulis menawarkan sebuah konsep multimedia pembelajaran berbentuk *game* komputer pendidikan (*educational game computer*). Pada penelitian ini penerapan *game* dibatasi pada materi listrik dinamis. Program yang dipilih untuk membuat *game* ini adalah program *Adobe Flash CS3*, karena kemudahan pengoperasian program dalam pembuatan *game*, termasuk fitur-fitur dalam *game*.

Permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah apakah media pembelajaran berbentuk *educational computer game* materi listrik dinamis layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa SMA?

## METODE

Variabel atau objek dalam penelitian ini adalah kelayakan *educational computer game* materi listrik dinamis sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa SMA. Subyek penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Kendal, dengan mengambil sampel kelas secara *cluster random sampling* yaitu kelas X.1, X.2, dan kelas X.3. Selain siswa, peneliti juga menetapkan 11 guru atau calon guru, serta 11 pemain *game* sebagai responden. Responden guru atau calon guru adalah beberapa mahasiswa atau alumni Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang yang berada di lingkungan Sekaran Gunung Pati Semarang, sedangkan pemain *game* adalah mahasiswa

atau alumni Universitas Negeri Semarang dari berbagai jurusan yang ahli dalam bidang *computer game* yang tinggal di lingkungan Sekaran, Gunung Pati, Semarang.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 – 15 Januari 2011. Tempat penelitian ini adalah SMA Negeri 1 Kendal yang beralamat di jalan Soekarno-Hatta Kendal serta di lingkungan kampus Unnes Sekaran Gunung Pati Semarang. Validitas yang digunakan dalam instrumen ini adalah validitas logis (*logical validity*).

Luaran yang dihasilkan berupa *educational computer game* materi listrik dinamis sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa SMA dengan indikator program yang menjadi ukuran kualitas software edukasi mengacu pada hasil studi dari Feng Liu dan Hung Lin (2007), yaitu (1) *Game Information* (Informasi tentang *Game*). Terdapat data mengenai keperluan *hardware* dan *software* untuk dapat memainkan *game*, terdapat deskripsi mengenai pengguna atau pemain yang tepat untuk *game*, informasi yang disampaikan terkait dengan *game*, materi pembelajaran didokumentasikan dalam *game*, (2) *Multimedia*. Gambar dan animasi berkaitan dengan materi pembelajaran, materi multimedia (gambar, animasi, video, sound, dll) sesuai dengan tujuan pembelajaran, *game* menarik, animasi yang digunakan menambah ketertarikan pengguna, susunan gambar, suara, dan animasi cocok penempatannya, gambar tampak jelas, gambar yang digunakan menambah ketertarikan pengguna, *sound effect* yang digunakan menambah ketertarikan pengguna, (3) *Interface Design and Structure* (Desain Antarmuka dan Susunannya). Pengguna dapat melihat rekaman *game* yang telah dimainkan, *game* dapat dipakai dalam pembelajaran mandiri, ada interaksi antara *game* dengan pengguna, tampilan *game* jelas dan mudah dimengerti, terdapat tombol-tombol cepat (*shortcut*) dalam *game*, desain tampilan *game* menarik, informasi-informasi yang penting disampaikan dengan jelas, pengguna dapat menemukan bantuan pada menu *game*, (4) *Content* (Isi). Alur cerita *game* sesuai dengan materi pembelajaran, deskripsi *game* singkat, jelas, dan mudah dimengerti, materi pembelajaran dalam *game* disampaikan dengan runtut, permainan dan tantangan *game* sesuai dengan materi pembelajaran, tujuan pembelajaran dimuat dalam *game*, isi *game* sesuai dengan materi yang disampaikan, informasi-informasi dalam *game* benar, isi *game* menarik, *ame* memanfaatkan berbagai macam jenis media, gambar, animasi, suara dan bahasa yang digunakan cocok untuk pengguna, (5) *Feedback* (Respon/Balikan). *Feedback/respon* diberikan tepat pada waktunya, petunjuk *game* mudah dimengerti, kecepatan memainkan *game* dikontrol oleh pengguna, *game* menyediakan penilaian yang tepat untuk pengguna, proses pembelajaran dapat disimpan dalam *game*, selama permainan, terdapat informasi yang lengkap mengenai status permainan dan pengguna.

Model yang digunakan dalam penyusunan program *game* ini adalah model pendekatan *waterfall* atau *Linear sequential model* (*classic life cycle / model cycle*) yang menawarkan cara pembuatan perangkat lunak secara lebih nyata.

Daur hidup perangkat lunak dengan model pendekatan *waterfall* atau *linear sequential* model ini menurut Al-Bahra bin Ladjamudin (2006) meliputi

aktivitas-aktivitas *Requirement Analysis and Definition* (Penentuan Analisis Spesifikasi), *System and Software Design* (Desain Sistem dan Perangkat Lunak), *Testing* (Uji Coba), dan *Operation and Maintenance* (Operasi dan Pemeliharaan) (Al Bahra bin Ladjamudin, 2006).

Aktivitas yang pertama adalah *Requirement Analysis and Definition* (Penentuan Analisis Spesifikasi). Penentuan Analisis Spesifikasi ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu *system/information engineering* (rekayasa dan pemodelan sistem) dan tahap analisis. Rekayasa dan pemodelan sistem dalam hal ini menyangkut pengumpulan kebutuhan (*requirement gathering*) pada level sistem dengan sejumlah kecil analisis serta top desain. Top desain disini termasuk pembuatan dan perencanaan naskah (*storyboard*). Naskah (*storyboard*) adalah kerangka bagi keseluruhan jalannya cerita dan peristiwa yang akan ditampilkan dalam layar komputer dan tempat dimana ide-ide maupun imajinasi ditulis dan disusun menurut suatu urutan yang teratur (Mulyono, 2008).

Tahap analisis dalam hal ini meliputi analisa kebutuhan program yang dilanjutkan proses perancangan program *game*, dimana proses *requirement gathering* diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada program. Untuk memahami sifat program yang dibangun, analis harus memahami domain informasi, tingkah laku, unjuk kerja, dan *interface* yang diperlukan.

Aktivitas selanjutnya adalah *System and Software Design* (Desain Sistem dan Perangkat Lunak). Desain sistem dan perangkat lunak meliputi dua tahapan, yaitu desain dan *coding*. Desain difokuskan pada empat hal yaitu desain *database*, arsitektur *game*, *interface*, dan algoritma prosedural. Proses desain menerjemahkan kebutuhan ke dalam representasi program sebelum dimulai *coding*. Arsitektur *game* termasuk perancangan *flowchart* agar proses pembuatan *game* tersusun secara sistematis.

Pada tahap ini juga ditentukan genre dan model permainan yang akan digunakan. Model permainan yang dipilih disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan. Pada penelitian ini materi yang digunakan adalah materi listrik dinamis. Tingkat kesulitan pada tiap-tiap level juga ditentukan disini. Genre *game* yang dipilih adalah *adventure game*, dengan model navigasi linear.

Tahap selanjutnya dari desain sistem dan perangkat lunak adalah tahap *coding*. *Coding* adalah menerjemahkan desain ke dalam bahasa yang dimengerti mesin. Setelah model *game* dan desain tampilan jadi, baru kemudian mulai masuk ke *game* utama. Program yang digunakan penulis untuk membuat *game* ini adalah *Adobe Flash CS3* dengan *actionsript 2.0*.

Aktivitas selanjutnya dari daur hidup perangkat lunak dengan model pendekatan *waterfall* ini adalah *Testing* (Uji Coba) Program *Game*. Uji coba dilakukan untuk mengevaluasi program *game*. Uji coba dilakukan terhadap 3 jenis responden, yaitu siswa, guru, dan pemain *game*. Uji coba dilakukan sebagai tahap validasi desain. Menurut Sugiyono (2006) Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, secara rasional akan efektif/layak atau tidak. Dikatakan secara rasional karena validasi di sini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran

rasional, bukan fakta lapangan. Validasi desain dilakukan dengan cara menghadirkan pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya. Validasi desain dalam penelitian ini akan dilaksanakan dengan mengujikan produk *game* ini untuk dinilai oleh tenaga ahli, adalah hal ini adalah ahli/pemain *game* dan tenaga pengajar (guru) sebanyak masing-masing 11 responden. Pada uji lapangan, produk akan langsung diujicobakan terhadap siswa SMA sebanyak tiga kelas.

Aktivitas terakhir dari daur ini adalah *Operation and Maintenance* (Operasi dan Pemeliharaan). Setelah uji coba selesai, program bisa dioperasikan atau digunakan. Pemeliharaan disini adalah pembetulan kesalahan (*debugging*) yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Selain itu juga bisa melengkapi program apabila kebutuhan baru program ditemukan.

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik dokumentasi (pengambilan data awal berupa daftar nama siswa, jumlah siswa, dan data lain yang relevan), *checklist*, dan angket. Metode *checklist* digunakan untuk mengukur indikator yang berkenaan dengan kualitas *game* sebagai program yang dinilai. Metode angket digunakan untuk mengukur indikator *game* sebagai media pembelajaran yang dinilai oleh responden.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Analisis data dilakukan dengan analisis persentase berdasarkan hasil dari *checklist* dan angket, dan mengkualitatifkan hasil tersebut dengan rentang kriteria "baik", "cukup baik", "kurang baik", dan "tidak baik".

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Batasan yang diberikan oleh Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) mengenai media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya (Sadiman, 2009). Media pembelajaran adalah media (alat, metode, teknik) yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran (Arsyad, 2008).

Media hendaknya dapat dimanipulasi, dapat didengar, dan dapat dibaca. Media dapat berupa teks cetak, gambar (*chart*), fotografi, audio, visual, komputer, serta simulasi dan *game*. Media memiliki dua komponen, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) (Locatis dan Atkinson, 1984).

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu yang turut mempengaruhi iklim belajar, kondisi dan lingkungan yang ditata dan diciptakan oleh guru (Arsyad, 2008). Menurut Hamalik dalam Arsyad (2008) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh psikologi terhadap siswa.

Hamalik dalam Arsyad (2008) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran, antara lain: (1) Rasional, artinya media pembelajaran yang akan disajikan harus masuk akal, (2) Ilmiah, artinya media yang digunakan

sesuai dengan perkembangan akal dan ilmu pengetahuan. (3) Ekonomis, artinya pembuatannya tidak terlalu mengeluarkan banyak biaya, atau sesuai dengan kemampuan pembiayaan yang ada. (4) Praktis dan efisien, artinya media tersebut mudah didapat dan tepat dalam penggunaannya. (5) Fungsional, artinya berguna dalam pembelajaran dan dapat digunakan oleh siswa.

Sadiman (2009) menyatakan bahwa permainan adalah setiap kontes antara pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu pula.

Menurut Arief S. Sadiman (2009), sebagai alat bantu belajar permainan mempunyai kelebihan antara lain: (1) Merupakan kegiatan menyenangkan dan menghibur untuk dilakukan. (2) Memungkinkan adanya partisipasi aktif dari siswa untuk belajar sehingga pengajaran tidak hanya satu arah. (3) Permainan dapat memberikan umpan balik langsung pada siswa. (4) Bersifat luwes, artinya dapat menyesuaikan keadaan. (5) Umumnya dapat dilakukan dengan mudah.

Sadiman juga menjelaskan bahwa disamping memiliki kelebihan, permainan juga memiliki kekurangan antara lain: (1) Memerlukan banyak waktu luang untuk menjelaskan aturan permainan. (2) Tidak semua materi dapat dijelaskan dengan permainan. (3) Bagi siswa yang kurang mengetahui aturan, permainan dapat menimbulkan kegaduhan yang mengganggu proses pembelajaran.

Jasson (2009) menyatakan bahwa *computer game* adalah suatu sistem atau program di mana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui kendali pada objek di dalam suatu permainan untuk suatu tujuan tertentu.

Pembuatan *game* yang berkualitas menurut Jasson (2009) dapat dilakukan dengan melalui beberapa tahapan. Tahapan yang pertama adalah menentukan jenis (*genre*) *game* yang akan dibuat. Penentuan *genre game* yang akan dibuat harus disesuaikan dengan sasaran/pangsa pasar dari *game* yang akan dibuat.

Langkah yang kedua adalah membuat jalan cerita (*story line making*) *game* yang akan dibuat. Setelah menentukan *genre game*, maka kita bisa membuat alur cerita yang sesuai dengan *genre*, sasaran pemain *game*, serta isi/materi dalam *game*.

Langkah yang ketiga adalah menciptakan karakter / tokoh (*character design*) dalam sebuah *game*. Sebuah *game* pasti memiliki karakter-karakter yang menjadi tokoh yang menggambarkan alur cerita *game*. Penyesuaian dengan alur cerita sangatlah penting dalam menciptakan karakter *game*, karena tokoh dalam *game* harus mencerminkan dan menggambarkan alur cerita. Selain itu juga disesuaikan dengan sasaran pemain *game*.

Langkah yang keempat adalah membuat bagan alur *game* (*flowchart*). Urutan jalannya *game* harus runtut sehingga tidak membingungkan pemain *game*, sehingga harus dibuat *flowchart* yang baik dan runtut. Urutan disusun baik dari tingkat kesulitan masing-masing level, ataupun dari sisi alur cerita atau skenario *game*-nya.

Langkah yang kelima adalah membuat program *game*, baik gambar maupun suara (*programming*). Jika sudah sampai tahap ini, yang bekerja adalah kreativitas dari programmer *game*. Bagian terpenting pada bagian

ini adalah pemilihan warna yang kontras dan tidak mengacaukan tampilan. Mengenai desain grafis sangat berkaitan dengan imajinasi dan kreativitas dari programmer.

Langkah yang keenam adalah mencari kesalahan/error *game* yang sudah selesai dibuat (*debugging*), dilanjutkan dengan melakukan uji coba/trial *game* dalam bentuk *betaversion* (*playtesting*) untuk menyempurnakan dan menentukan masih ada error/kesalahan dan kelemahan *game*, dan membuat judul *game* yang telah selesai dibuat.

Langkah terakhir adalah penyelesaian *game* dalam bentuk *final version* dan siap pakai.

Maria Virvou, George Katsionis dan Konstantinos Manos (2005) menyatakan bahwa *game* komputer yang sudah sangat melekat dengan anak-anak akan sangat efektif jika diterapkan dalam dunia pendidikan. Minat yang begitu tinggi terhadap *game* komputer menjadi bekal dalam menciptakan iklim belajar yang kondusif sehingga dapat tercapai hasil belajar yang optimal.

Salah satu program yang biasa digunakan untuk membuat *game* adalah *Adobe Flash*. *Flash* menjadi pilihan favorit sebagai program pembuat *game* karena kemudahan pengoperasian program dalam pembuatan *game*, termasuk fitur-fitur dalam *game*.

*Game* yang disusun oleh peneliti adalah *game* komputer yang dibuat dengan bantuan *software Adobe Flash CS3* dengan bahasa *actionscript 2.0*. *Game* ini dapat berjalan dengan baik pada komputer dengan spesifikasi minimum *Processor Intel (r) Pentium (r) 1.6 GHz*, *Memori 512 MB*, dilengkapi *Sound Card* dan *VGA Graphic Card*. *Game* dapat berjalan dibawah sistem operasi *Windows me, XP, Vista*, atau *Windows 7*. *Game* langsung dapat dijalankan tanpa proses instalasi, dan dapat otomatis dijalankan ketika CD dimasukkan ke dalam *CD-ROM Drive (autorun)*. Pemain *game* dapat meng-copy *game* dengan bebas sehingga tidak ada kesulitan untuk mendapatkan *game* untuk disimpan dan dimainkan sewaktu-waktu. Kekurangan dari *game* ini adalah tidak adanya fasilitas penilaian (*scoring*) untuk pemain dan tidak dapat menyimpan dan melihat rekaman dari *game* yang telah dimainkan.

*Game* yang dibuat memuat materi fisika kelas X yaitu pokok bahasan listrik dinamis. Pokok bahasan ini dibagi menjadi 10 sub pokok bahasan yang dimasukkan dalam cerita *game* pada 5 level (masing-masing level 2 stage). *Game* ini bercerita tentang seorang agen khusus yang melakukan pengejaran terhadap seorang ilmuwan jahat yang menyabotase pembangkit-pembangkit listrik di Indonesia, yaitu Professor Sharon. Pemain menjadi partner dari agen khusus tersebut untuk melakukan pengajaran terhadap Professor Sharon.

Berdasarkan analisis dari tiap-tiap kategori, penulis merumuskan analisis keseluruhan yang hasilnya tampak pada tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis Checklist dan Angket

zz No	Indikator	Checklist	Angket	Total	Kriteria
1.	Game Information	100%	-	100%	Baik
2.	Multimedia	-	75,16%	75,16%	Cukup
3.	Interface and Design Structure	66,67%	78,45%	75,73%	Cukup
4.	Content	92,73%	84,07%	87,35%	Baik
5.	Feedback	80%	85,41%	80,51%	Cukup
Rata – rata				83,75%	Baik

Berdasarkan data dokumentasi, diperoleh profil responden yang tampak pada tabel 2.

**Tabel 2.** Data responden siswa

Minat terhadap game	Jumlah siswa	Persentase
Sangat senang	59	55,67%
Cukup senang	25	23,58%
Tidak senang	22	20,75%
Jumlah	106	100,00%

Jumlah tersebut sesuai dengan survei-survei terdahulu yang menyebutkan bahwa sebagian besar siswa (remaja) senang bermain *game*. Banyaknya siswa yang senang bermain *game* menunjukkan bahwa penelitian tentang uji kelayakan *game* sebagai media pembelajaran fisika ini tepat sasaran.

Peneliti mengambil responden guru atau calon guru untuk menilai kualitas *game* dari sisi muatan (*content*) dengan pertimbangan bahwa kompetensi pengajar saat ini haruslah menguasai dan bisa memanfaatkan teknologi informasi lebih daripada guru yang sudah *on job*. Peneliti juga mengambil responden pemain *game* untuk menilai kualitas *game* dari sisi teknis dan grafis sehingga penilaian *game* lebih objektif karena dilakukan oleh ahli dalam bidangnya masing-masing.

Berdasarkan hasil analisis *checklist* kategori *Game Information* (informasi tentang *game*), hasil analisis *checklist* menunjukkan bahwa informasi tentang *game* ini telah tersampaikan dengan baik kepada user. Hal ini ditunjukkan oleh persentase skor 100%. *Game* ini dilengkapi dengan berbagai informasi yang diperlukan, baik dari segi teknis *game* maupun materi pembelajaran yang disampaikan. Informasi dari segi teknis *game* berupa data spesifikasi minimum software dan hardware yang diperlukan, deskripsi pengguna *game* yang tepat, dan informasi-informasi yang berkaitan dengan *game*. Ditinjau dari segi materi pembelajaran yang disampaikan, informasi berupa ringkasan materi dan solusi permasalahan mengenai materi yang disampaikan.

Berdasarkan hasil analisis angket kategori multimedia, hasil analisis angket menunjukkan kategori multimedia dari *game* ini berada pada kriteria “cukup” dengan persentase skor 75,16%. Skor terendah kategori ini adalah pada fungsi gambar sebagai alat bantu

memvisualisasikan kejadian yang jarang terjadi atau sulit diamati, yaitu sebesar 52,14% atau pada kategori “kurang”. Gambar pada *game* ini lebih banyak menjelaskan mengenai materi yang disampaikan daripada memvisualisasikan kejadian-kejadian yang jarang terjadi atau sulit diamati. Skor tertinggi kategori ini adalah kejelasan gambar untuk dapat dikenal dan dimengerti oleh user, yaitu sebesar 90%. Penggambaran objek pada *game* ini sudah jelas dan mudah dimengerti.

Perbandingan hasil analisis terhadap pertanyaan yang diberikan kepada lebih dari 1 jenis responden menunjukkan adanya penyimpangan hasil yang cukup besar di beberapa poin pertanyaan. Pemain *game* menyatakan gambar pada *game* lebih dapat membantu membuat materi menarik dengan persentase skor 88,64%, sedangkan persentase skor pertanyaan tersebut dari responden siswa lebih rendah yaitu 66,04%. Pemain *game* memberikan skor lebih tinggi pada poin pertanyaan “Apakah gambar membantu memvisualisasikan kejadian yang jarang terjadi atau sulit diamati?” dengan persentase skor 75%, sedangkan skor dari responden siswa dengan pertanyaan yang sama menunjukkan hasil yang lebih rendah yaitu 49,76%. Berdasar dua poin pertanyaan tersebut, terdapat perbedaan hasil skor yang cukup signifikan antara siswa dengan pemain *game* mengenai persepsi terhadap gambar pada *game*. Skor dari siswa yang lebih rendah dapat disebabkan karena pemain *game* notabene adalah mahasiswa yang lebih berpengalaman memainkan berbagai macam *game*. Pemain *game* mempunyai kemampuan menangkap dan memaknai gambar yang lebih tinggi daripada siswa.

Perbedaan skor antara pemain *game* dengan siswa pada kategori multimedia ini juga terdapat pada poin pertanyaan “Apakah *game* sudah membuat pemain merasa tertantang?”. Persentase skor yang diperoleh dari siswa lebih tinggi, yaitu sebesar 69,58%, sedangkan persentase skor yang diperoleh dari pemain *game* lebih rendah, yaitu sebesar 65,91%. Hal ini dapat disebabkan karena pemain *game* mempunyai pengalaman lebih dalam memainkan berbagai macam *game* dengan berbagai tingkat kesulitan dan jenis tantangan daripada siswa, sehingga *game* yang diujikan tidak memberikan tantangan yang lebih untuk responden pemain *game*.

Berdasarkan hasil analisis *checklist* kategori *interface and design structure* (desain antarmuka dan susunannya), analisis *checklist* menunjukkan bahwa pada kategori *interface and design structure* (desain antarmuka dan susunannya), *game* ini memperoleh persentase skor 66,67% atau pada kriteria “cukup”. Berdasarkan hasil analisis angket kategori *interface and design structure* (desain antarmuka dan susunannya), analisis angket menunjukkan *game* berada pada kriteria cukup dengan persentase skor 78,45%. Analisis *checklist* dan angket menggambarkan hasil rata-rata untuk kategori ini sebesar 75,73% atau pada kriteria “cukup”, seperti ditunjukkan pada analisis secara keseluruhan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *game* ini memiliki tampilan dan susunan yang cukup baik. Skor terendah pada kriteria ini adalah pada kemampuan *game* untuk dapat menyimpan proses permainan yang sedang dijalankan user, sehingga persentase skor pada poin ini adalah 0,00%. Hasil rendah juga diperoleh pada poin tentang pemahaman user terhadap materi pembelajaran

yang disampaikan *game* ini sebelum dijelaskan oleh guru di kelas, yaitu sebesar 52,83%. Hal ini disebabkan karena memang *game* ini dirancang bukan sebagai media pembelajaran mandiri, tetapi sebagai suplemen bagi pembelajaran siswa di kelas. Jadi, materi pada *game* ini bersifat *review* pada apa yang sudah dijelaskan oleh guru di kelas.

Perbandingan hasil analisis pada kategori ini terhadap pertanyaan yang diberikan kepada lebih dari 1 jenis responden menunjukkan adanya penyimpangan hasil dari responden yang berbeda poin pertanyaan mengenai interaksi pemain dengan *game*. Siswa menyatakan lebih dapat berinteraksi dengan *game* dengan persentase skor 81,13%, sedangkan persentase skor pertanyaan tersebut dari responden pemain *game* lebih rendah yaitu 70,45%. Berdasarkan pertanyaan tersebut, terdapat perbedaan hasil antara siswa dengan pemain *game* mengenai interaksi pemain dengan *game*. Skor dari siswa yang lebih tinggi dapat disebabkan karena siswa lebih dapat berinteraksi dengan *game*. Siswa dapat terhubung dengan *game* melalui materi fisika yang ada di dalam *game*. Pemain *game* yang notabene mahasiswa yang tidak mengambil spesialisasi ilmu fisika kurang dapat memahami materi fisika yang ada dalam *game* dibandingkan siswa yang masih memperoleh materi fisika dari guru di kelas, sehingga interaksi responden pemain *game* dengan *game* yang diujikan tidak sebaik siswa.

Perbedaan hasil juga tampak pada poin pertanyaan mengenai kemudahan operasi tombol-tombol navigasi serta menu yang ada di dalam *game*. Diperoleh persentase skor yang lebih tinggi dari responden pemain *game* yaitu 88,64% daripada persentase skor yang diperoleh dari responden siswa yaitu 79,95%. Hal serupa juga terlihat pada poin pertanyaan mengenai pemilihan warna pada tampilan *game*. Responden pemain *game* memberikan nilai 95,45% yang menunjukkan bahwa pemilihan warna sudah tepat, sedangkan dari siswa diperoleh persentase skor yang lebih rendah yaitu 79,72%. Perbedaan terhadap dua poin pertanyaan ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor pengalaman responden. Pemain *game* yang rata-rata bermain *game* 3 – 5 jam tiap hari sudah cukup memahami bagaimana pemilihan warna yang tepat dan tidak mengacaukan tampilan pada berbagai jenis *game*. Pemain *game* juga sudah familiar dengan berbagai tipe navigasi dan menu pada *game*, sedangkan siswa hanya menilai sejauh pemahaman mereka mengenai grafis.

Berdasarkan hasil analisis checklist kategori *content* (isi), analisis *checklist* pada kategori *content* (isi) *game* diperoleh persentase skor sebesar 92,73% atau pada kriteria “baik”, sedangkan dari hasil analisis checklist kategori *content* (isi), analisis angket menunjukkan persentase skor sebesar 84,07% atau pada kriteria “baik”. Analisis *checklist* dan angket menunjukkan hasil rata-rata untuk kategori ini sebesar 87,35% atau pada kriteria “baik”, seperti ditunjukkan pada analisis keseluruhan. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa *game* ini dapat menyampaikan isi atau materi pembelajaran dengan baik kepada *user*. Alur cerita yang dipilih sudah sesuai dengan materi pembelajaran yang ingin disampaikan. Skor rendah pada kategori ini adalah pada kesesuaian penggambaran resistor dan rangkaian dalam *game* ini, yaitu sebesar

masing-masing 60,00%. Responden yang terdiri dari guru dan calon guru fisika menilai ada yang kurang sesuai dalam penggambaran resistor. Responden menilai penggambaran bentuk serta pemberian cincin warna pada beberapa resistor kurang jelas keterbacaannya. Pemberian warna cincin pada resistor pada *game* ini sudah diperhitungkan sesuai dengan nilai resistor.

Berdasarkan hasil analisis *checklist* kategori *feedback* (respon/balikan), analisis *checklist* pada kategori *feedback* (respon/balikan) *game* diperoleh persentase skor sebesar 80,00% atau pada kriteria “cukup”, sedangkan dari hasil analisis angket kategori *feedback* (respon/balikan), analisis angket menunjukkan persentase skor sebesar 85,61% atau pada kriteria “baik”. Analisis *checklist* dan angket menunjukkan hasil rata-rata untuk kategori ini sebesar 80,51% atau pada kriteria “cukup”, seperti ditunjukkan pada analisis keseluruhan. Hasil ini menunjukkan bahwa *game* ini mempunyai balikan/respon yang cukup baik terhadap *user*. Skor terendah pada kategori ini adalah pada kemampuan *game* dalam melakukan penilaian (*scoring*) pada *user*. *Game* ini tidak memiliki kemampuan dalam melakukan penilaian (*scoring*) pada *user*, sehingga memperoleh persentase skor 0,00%. *Game* juga tidak mempunyai kemampuan untuk menyimpan permainan yang dilakukan *user*. Secara keseluruhan, *game* memberikan respon yang baik kepada *user*.

Berdasar hasil analisis, responden menilai program pembelajaran ini cukup menarik, interaktif, dan telah memenuhi indikator keberhasilan sebesar 83,75% atau dalam kategori “baik”, seperti ditunjukkan pada hasil analisis secara keseluruhan, dimana untuk kategori *Game Information* (informasi tentang *game*) termasuk dalam kriteria “baik” (100%), kategori *multimedia* masuk dalam kriteria “cukup” (75,16%), kategori *interface and design structure* (desain antarmuka dan susunannya) masuk dalam kriteria “cukup” (75,73%), kategori *content* (isi) masuk dalam kriteria “baik” (87,35%), dan kategori *feedback* (respon/balikan) masuk dalam kriteria “cukup” (83,75%). Meninjau hasil analisis uji coba, diperoleh gambaran mengenai perlunya pengembangan teknologi pembelajaran semacam ini, mengingat tanggapan positif dari responden terhadap program ini.

Hasil penelitian tentang *game* komputer sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa SMA ini bersesuaian dengan salah satu hasil studi terdahulu yang menjadi rujukan peneliti, yaitu studi dari Richard Van Eck. Richard Van Eck menyebutkan bahwa *feedback* atau umpan balik yang terdapat dalam *game* menjadi hal yang membuat *game* dapat menjadi alat bantu belajar yang komunikatif dan interaktif sehingga proses pembelajaran menjadi efektif (Eck, 2006). Hasil penelitian bersesuaian dengan studi Richard Van Eck mengenai *feedback*. Kategori *feedback* atau balikan pada *game* ini masuk dalam kriteria “cukup” dengan persentase 80,51% bersesuaian dengan poin interaksi siswa dengan *game* yang masuk pada kriteria “cukup” dengan persentase 80,13%. Berdasar hasil tersebut tampak bahwa interaksi antara siswa dengan *game* sebanding dengan kualitas umpan balik yang diberikan oleh *game*.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, diperoleh simpulan bahwa *educational computer game* materi listrik dinamis yang digunakan sebagai media pembelajaran fisika bagi siswa SMA ini memiliki kriteria "baik", dengan indikator keberhasilan sebesar 83,75%. Kategori *Game Information* (informasi tentang *game*) dalam *game* ini termasuk dalam kriteria "baik" (100%), kategori multimedia masuk dalam kriteria "cukup" (75,16%), kategori *interface and design structure* (desain antarmuka dan susunannya) masuk dalam kriteria "cukup" (75,73%), kategori *content* (isi) masuk dalam kriteria "baik" (87,35%), dan kategori *feedback* (respon/balikan) masuk dalam kriteria "cukup" (80,51%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa program *game* komputer ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa SMA. *Game* komputer ini lebih efektif apabila digunakan sebagai suplemen atau tambahan setelah guru menjelaskan materi di kelas, karena materi yang disampaikan dalam *game* ini bersifat review dan pengayaan.

## SARAN

Program *educational computer game* materi listrik dinamis dapat dijadikan suplemen pada pelaksanaan pembelajaran dalam dunia pendidikan, walau masih perlu penyempurnaan pada beberapa aspek, baik secara teknis maupun isi.

Pengembangan yang lebih lanjut mengenai *educational computer game* materi listrik dinamis sebagai media pembelajaran fisika dapat dilakukan dengan beberapa catatan perbaikan. Perbaikan dapat dilakukan pada optimalisasi fungsi gambar pada materi pembelajaran, perekaman proses permainan *game* dan fasilitas penilaian (*scoring*) pada *game*. Perbaikan dilakukan agar fungsi *game* sebagai media pembelajaran dapat lebih optimal.

Dalam pembuatan media hendaknya disesuaikan dengan metode pembelajaran yang akan digunakan sehingga ada keterpaduan antara media dan metode pembelajaran. Pada penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan memanfaatkan *educational computer game* materi listrik dinamis untuk diimplementasikan

dalam pengajaran.

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan memanfaatkan *educational computer game* materi listrik dinamis untuk diimplementasikan dalam pengajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada
- Eck, R.V. 2006. *Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless Educause Review*, 41(2)
- Jasson. 2009. *Role Playing Game (RPG) Maker Software Penampung Kreativitas, Inovasi, dan Imajinasi bagi Game Designer*. Yogyakarta: Andi
- Ladjamudin, A.B. 2006. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Liu, E.Z.F & Lin, C.H. 2007. *Educational computer games for Instructional Purposes: Current Status and Evaluative Indicators*. 6th WSEAS International Conference on E-Activities, Tenerife, Spain, December 14-16
- Locatis, C & Atkinson, F. 1984. *Media and Technology for Education and Training*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company
- Naidu, S. 2006. *E Learning : A Guidebook of Principles, Procedures and Practices*. New Delhi: Commonwealth Educational Media Center for Asia (CEMCA)
- Sadiman, A.S., Rahardjo, Haryono, A. & Rahardjito. 2009. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sugar, S. & Sugar, K.K. 2002. *Primary Games*. San Francisco: Jossey Bass.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfa Beta
- Virvou., Maria, Katsionis, G. & Konstantinos Manos. 2005. *Combining Software Games with Education: Evaluation of its Educational Effectiveness*. *Educational Technology & Society*, 8 (2): 54-65
- White, Barbara Y. 1984. *Designing Computer Games to Help Physics Students Understand Newton's Laws of Motion*. *Cognition and Instruction*, 1(1): 69-108.