

## PENERAPAN ASPEK PEDAGOGIK UNTUK MEMBANGUN KOMPUTER GAME MERUPAKAN INTI DARI GAME PENDIDIKAN

**Moh. Aries Syufagi**

SMK Negeri 1 Bangil

Jl. Tongkol No. 3 Bangil Pasuruan Jatim

### Abstrak

Peper ini menggambarkan sebagian kecil pengalaman dari sebuah proyek penelitian dan pengembangan game pendidikan bertemakan wayang yang sedang berlangsung untuk bidang pengetahuan matematika, fisika, bahasa Indonesia dan kimia pada tingkat SLTA. Game pendidikan bukan hanya merupakan media pendidikan namun sekaligus menjadi sebuah metode pembelajaran yang berkonsepkan *autonomous pedagogic*. Komputer game dengan unsur pedagogik diyakini jauh lebih baik dibandingkan media dan atau metode pembelajaran yang dikembangkan sebelumnya, khususnya untuk tinjauan; tingkat standarisasi sistem evaluasi pendidikan, konsistensi penerapan proses pembelajaran ulang pada masing-masing user yang berbeda, optimalisasi penggunaan waktu, ketepatan metode pelayanan individual siswa, penerapan konsep pembelajaran berbasis siswa, percepatan pembelajaran, serta pembangkitan motivasi siswa. Game pendidikan pada komputer game terbangun dari perpaduan empat unsur dasar yaitu; game domain, curriculums domain, learning domain dan pedagogic domain. Untuk mensinergikan keempat unsur tersebut ke dalam game pendidikan digunakanlah tabel implementasi dengan berdasarkan aspek *live skill*. Untuk mengakomodasi kompleksitas game pendidikan maka diterapkanlah sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang biasa disebut **AI** system. Dengan game pendidikan, proses pembelajaran akan lebih menyenangkan sehingga dapat mengeksplorasi rasa keingintahuan siswa untuk menggali seluruh fenomena pengetahuan yang sedang dipelajarainya yang divisualisasikan dalam interaktif animasi tiga dimensi. Hal ini akan mempercepat proses transfer pengetahuan dalam proses belajar mengajar.

### Kata Kunci:

Education game, computer game, autonomous pedagogic, artificial intelligence, game wayang, metode pembelajaran, media pendidikan, live skill.

### Pendahuluan

Pada umumnya e-game (elektronik game) memiliki unsur pembelajaran didalamnya. Game merupakan pembelajaran langsung dengan pola *learning by doing*. Pembelajaran yang dilakukan merupakan suatu konsekuensi dari sang pemain game untuk dapat melalui tantangan yang ada dalam suatu permainan e-game. Pola pembelajaran diperoleh dari faktor kegagalan yang telah dialami sang pemain, sehingga mendorong untuk tidak mengulangi kegagalan di tahapan selanjutnya.

Dari pola yang dikembangkan e-game, sang pemain akan dituntut melakukan proses pembelajaran secara mandiri. *Environment tolls* yang disediakan pada e-game akan membimbing sang pemain secara aktif menggali informasi untuk memperkaya pengetahuan dan strategi saat bermain. Pengkoleksian *stake holder* untuk menunjang proses pembelajaran sang pemain dilakukan tanpa bimbingan dari luar (seperti guru atau instruktur), namun dilakukan secara mandiri sesuai dengan keinginan sang pemain.

Dengan demikian maka e-game menawarkan satu bentuk media dan metode yang menakjubkan. E-game mempunyai potensi yang sangat besar dalam membangun motivasi pada proses pembelajaran. Pada penerapan metode konvensional untuk menciptakan motivasi belajar sebesar motivasi dalam e-game dibutuhkan seorang guru/instruktur yang cakap dan piawai dalam pengelolaan proses pembelajaran. Disamping pembangkitan motivasi, e-game juga mempunyai beberapa aspek yang lebih unggul dibandingkan metode pembelajaran konvensional (Clark, 2006; Arnseth, 2006; Smith, 2006).

Dalam peper ini kami mengungkap proses pembuatan game pendidikan khususnya untuk aspek pendidikan formal. Penelitian ini merupakan proyek penelitian game pendidikan yang sedang dilaksanakan di ITS dengan latar belakang tema wayang untuk mata pelajaran matematika, fisika, bahasa Indonesia dan kimia untuk siswa tingkat SLTA. Fokus pembahasan pada penciptaan e-game yang sesuai dengan pendidikan formal lengkap dengan aspek pedagogiknya.

**Perkembangan Media dan Metode Pembelajaran**

Proses pembelajaran ada sejak manusia tercipta. Proses pembelajaran dapat dilakukan secara formal ataupun non formal. Manusia belajar mulai dari saat dilahirkan atau bahkan masih dalam kandungan sampai saat ajal menjemput. Pembelajaran merupakan ciri yang dimiliki mahluk hidup yang mempunyai sifat adaptif.

Dalam proses pembelajaran diperlukan media dan metode pembelajaran untuk meningkatkan tingkat efektif dan efisiensi proses pembelajaran tersebut. Dalam tabel 1 digambarkan perkiraan perkembangan sebagai dari media dan atau metode pembelajaran yang ada (Parker, ; Clark, 2006).

Tabel 1. Perkembangan media dan metode pembelajaran

Media / Metode Batasan Waktu	Game Computer	e-learning (modul interaktif/ animasi, film, internet, TV, Radio, dll)	Game / Simulator	Tulisan	Lagu / Tembang	Pra Sejarah (gerak, tongkat, dll)
2000 – 2010	■	■		■	■	■
1990 – 2000	■	■	■	■	■	■
1980 – 1990			■	■	■	■
1970 – 1980				■	■	■
1960 – 1970		■		■	■	■
1950 – 1960			■	■	■	■
1900 – 1950			■	■	■	■
Sejarah–1900				■	■	■
Prasejarah - Sejarah						■

**e-learning**

Pembelajaran elektronik (e-learning) telah dikembangkan dengan baik dan sangat bervariasi. Media pembelajaran e-learning antara lain; modul interaktif, modul animasi, web base learning, internet connection, project base on computer media, tv edukasi, video, radio, film, dll (Ndahi, 2006; Hayashi, Chen, Terase, 2005; Ololube, 2006; Macleod, 2005). Media pembelajaran e-learning adalah media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan media elektronik.

Metode yang diterapkan dalam e-learning sangat bervariasi tergantung dari media pelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Pengembangan metode pembelajaran sangat tergantung dari pola dan cara penyampaian materi pelajaran oleh guru atau instruktur. Pengalaman dengan pembelajaran animasi juga dapat tersimpan dalam waktu yang lama pada ingatan siswa (Clark, 2006).

**e-game**

Elektronik game (e-game) adalah permainan yang dibuat berdasarkan pada peralatan elektronik. Yang termasuk dalam kategori e-game antara lain; video game, komputer game, hand phone game, serta game yang terdapat pada peralatan-peralatan elektronik lainnya. Pada peper ini e-game yang dimaksudkan adalah dikhususkan pada komputer game.

Elemen pembangun e-game adalah perpaduan dari disiplin ilmu computer science, seni dan desain (story) (Zyda, 2006). Unsur-unsur khusus yang merupakan ciri dari game pada umumnya dan juga terdapat didalam e-game adalah; the rule, strategic situation dan players payoff (Camerer, Ho & Chong, 2001; Fudenberg & Levine). The rule adalah ketentuan-ketentuan yang harus diikuti yang bersifat mengikat sang pemain. Strategic situation adalah kondisi yang harus ditempuh/dilalui oleh sang pemain hasil dari conflict situation yang diciptakan dalam game tersebut. Players payoff adalah konsekwensi yang harus diterima sang pemain yang merupakan hasil dari keberhasilan atau kegagalan permainan.

Pada kenyataannya komputer games telah menjadi bagian dari industri yang berarti semakin banyak orang yang menjadi pemain game computer dimasa yang akan datang, dengan lebih menekankan pada kenyamanan aktivitas dan hiburan, namun untuk saat ini tema computer game masih berkisar dalam tingkatan uji coba dan merupakan tantangan (Arnseth, 2006).

Pada beberapa penelitian sebelumnya menjadikan kekhawatiran dengan bagaimana pemain belajar secara nyata untuk memainkan komputer game termasuk apakah permainan game benar-benar merupakan jalur yang efektif dari aktifitas pengorganisasian pembelajaran (Gee, 2003). selanjutnya, sejak komputer game menunjukkan pemberian motivasi dan penghargaan yang berlebihan, peneliti pendidikan dan para pemimpin khawatir dengan gagasan kalau game diintegrasikan dengan kurikulum sekolah(e.g. Egenfeldt-Nielsen, 2005; Kirriemuir & McFarlane, 2004).

Seiring dengan meningkatnya popularitas komputer game dan pengembangan ICT lebih umum menghasilkan penghargaan baru pada potensi dari simulasi dan game dari ketertarikan para peneliti dalam pembelajaran dan pengetahuan (Arnseth, 2006).

Beberapa guru dan orang tua menyatakan komputer game mendukung pengembangan ketrampilan yang berharga seperti strategi

berfikir, komunikasi, aplikasi numeric dan pengambilan keputusan secara kelompok (Arnseth, 2006).

Namun, kegiatan implementasi pengaturan game di sekolah tidak terlalu sukses, hal ini tidak berarti game seperti ini tidak relevan untuk pembelajaran. Sebaliknya, permasalahannya adalah hanya pada seberapa bagus kita dapat mengorganisasi pembelajaran di sekolah (Arnseth, 2006).

**e-game vs e-learning**

Perbandingan antara e-game dengan e-learning dalam pembahasan ini dikhususkan dalam bidang proses pendidikannya. Pada tabel 2 di gambarkan perbedaan aspek positif dan negatif antar e-game dan e-learning (Clark, 2006; Smith,2006).

Tabel 2. Perbedaan e-game dan e-learning

Tinjauan	e-game	e-learning
Pemanfaatan Waktu	Lebih optimal, sang pemain dapat langsung bereksplorasi dalam setiap waktunya tanpa adanya waktu terbuang saat menjalankan game	Banyak waktu terbuang untuk menunggu kegiatan pembelajaran (menunggu kesiapan kelas, guru menilai hasil pekerjaan siswa lain, menunggu selesainya siswa lain, dll)
Proses Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mandiri, langsung melaksanakan proses pembelajaran tanpa perlunya bantuan guru</li> <li>▪ Individual demand, menyesuaikan kemampuan individu dalam melaksanakan percepatan pembelajaran</li> <li>▪ Konsisten, memberikan perlakuan yang tetap kepada murid yang lainnya untuk topik pembelajaran yang sama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Harus ada pro-kondisi dari guru untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran dan memberikan motivasi</li> <li>▪ Class / groups demand, mengikuti perkembangan kecepatan kemampuan kelas atau kelompok belajar dalam penyelesaian proses belajar</li> <li>▪ Situasional, sangat tergantung pada kemampuan dan emosi guru serta pemilihan jenis metode dan media pembelajaran</li> </ul>
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberikan konsekuensi secara langsung pada setiap siswa sesuai dengan keberhasilan atau kegagalan yang dilakukan dengan kualitas yang standar</li> <li>▪ Penetapan level secara otomatis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsekuensi yang diberikan sangat tergantung dari karakter guru, kondisi dan situasi proses pembelajaran serta faktor-faktor sosial lainnya yang mempengaruhi</li> <li>▪ Penetapan level secara manual</li> </ul>
Guru	Sebagai fasilitator pendidikan untuk kegiatan yang tidak bisa terwakili dalam e-game	Tingkat dominansi masih tinggi, belum mencerminkan keseluruhan pembelajaran terpusat pada siswa

Dengan melihat perbedaan antara e-game dengan e-learning pada tabel 2, maka e-game mempunyai potensi yang sangat tinggi untuk dijadikan media dan metode pembelajaran. Hal ini tergambar dari bagaimana e-game memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada pada media dan metode

sebelumnya. Semakin sempurna media dan metode pembelajaran yang diterapkan, maka semakin tinggi kualitas proses pembelajaran yang dilaksanakan.

**Transformasi e-game to game learning**

Seperti yang dipaparkan pada perbandingan e-game dengan e-learning, maka e-game mempunyai sifat yang sangat menunjang untuk peningkatan kualitas proses pembelajaran. Namun telah diungkapkan juga bahwa game masih diragukan apabila diimplementasikan dalam pendidikan formal. Dengan demikian maka bentuk e-game agar dapat diimplementasikan dalam pendidikan formal haruslah didesain secara khusus, dan benar-benar bercirikan game pendidikan.

Untuk menciptakan game pendidikan harus dilakukan penggabungan empat domain sebagai unsur pembangun game pendidikan. Keempat domain tersebut adalah; game domain, kurikulum domain, learning domain dan pedagogik domain.

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya tentang e-game, game domain meliputi; *the rule, strategic situation* dan *player's payoff*. Sedangkan kurikulum domain meliputi materi pelajaran (modul-modul), media pelajaran (animasi, multimedia, interaktif, dll) dan penerapan *live skill*. Untuk learning domain meliputi; bidang cognitive (pengetahuan), bidang affective (sikap) serta bidang psychomotor (ketrampilan). Dan domain yang keempat adalah pedagogic domain meliputi; metode pembelajaran, pembangkitan motivasi dan pelaksanaan evaluasi.

Dengan mengabungkan keempat domain tersebut, maka game pendidikan telah terbentuk. Namun demikian untuk dapat pelayanan membangkitkan pendidikan yang adaptif untuk masing-masing pemain (siswa) dan memberikan layanan individu yang berbeda sesuai dengan karakteristik dan tingkat kemampuan masing-masing pemain, maka perlu diterapkannya konsep *autonomous pedagogic*. Dengan penerapan *autonomous pedagogic* pada game pendidikan akan dapat memberikan educational mileu yang tepat untuk masing-masing siswa.

**Autonomous Pedagogic**

Konsep dari *autonomous pedagogic* adalah suatu proses yang dapat melaksanakan kependidikan dengan sendirinya, seluruh komponen dari pedagogic seperti halnya materi pelajaran, guru, situasi lingkungan pendidikan (kelas, laboratorium, lingkungan sekitar, dll.), metode

pengajaran, media pengajaran, perangkat evaluasi, dan psikologi pendidikan dapat disediakan pada sistem *autonomous*.

Pada proyek ini, dengan penerapan desain komputer game akan merubah sistem traditional pedagogic menjadi autonomous pedagogic untuk aplikasi pendidikan formal dengan konsep dasar pendidikan kurikuler. Kita akan membangun desain dengan kompleksitas yang tinggi untuk dapat mengadopsikan elemen-elemen pedagogic kepada komputer game.

Semakin moderen permainan game, tentu memerlukan kompleksitas kecerdasan buatan (Artificial Intelligence = AI) dan selama perintah/aturan tingkah laku dari musuh dimungkinkan dengan sendirinya, maka AI akan menjadi dasar pembelajaran hasil dari trial-and-error. (Smith, 2006). Dengan penerapan AI pada komputer game akan sangat memungkinkan terwujudnya autonomous pedagogic.

**Game learning**

Pembuatan komputer game akan selalu didasarkan pada desain kerangka dasar dari tema game itu sendiri. Tema komputer game yang ada saat ini sangat bervariasi, untuk game yang bertemakan pertarungan, peperangan, interaksi personal, permainan, dan petualangan masih tinggi peminatnya. Oleh karena itu game dengan tema-tema tersebut selalu dikembangkan. Dari setiap game dengan jenis tema apapun akan muncul unsur pendidikan di dalamnya, namun unsur pendidikan yang muncul hanyalah merupakan efek samping dari proses permainan game tersebut.

Hal ini sangat berbeda dengan konsep komputer game learning, karena komputer game ini dirancang khusus untuk dapat melakukan proses pendidikan kepada peserta didik dengan tanpa menghilangkan unsur-unsur ilmu pendidikan itu sendiri. Dengan demikian proses pembuatan komputer game learning bukan ditekankan pada rancangan berbasis tema, melainkan harus ditekankan pada perancangan berbasis dasar ilmu pendidikan itu sendiri (unsur-unsur learning).

Lima unsur learning yang sangat penting dalam menerapkan proses pendidikan tradisional adalah: (1) materi pelajaran, (2) metode pengajaran, (3) media pengajaran, (4) evaluasi, dan (5) minat bakat peserta didik. Proses pendidikan akan berhasil apabila seorang guru piawai dalam mengemas lima unsur pendidikan tersebut.

Apabila ditinjau dari sudut aplikasi program, game learning sepertinya identik dengan modul interaktif berbasis multimedia. Dimana modul interaktif multimedia ini diyakini akan mempercepat proses penyerapan materi pelajaran dalam proses belajar mengajar dengan virtual lab yang dibangun dari modul-modul interaktif berbasis multimedia tersebut. Apalagi dengan banyaknya variasi modul interaktif berbasis multimedia dikembangkan saat ini, dan dikemas dalam bentuk permainan yang menarik, maka karakteristik antara modul interaktif dan game learning semakin mirip.

Sebagai dasar pembuatan game learning, haruslah diketahui perbedaan antara modul interaktif dan game learning. Pada tabel 3 diuraikan suatu batasan pembeda antara karakter modul interaktif dengan game learning dari tinjauan kedudukan dalam proses belajar mengajar, bentuk media pembelajarannya, cara melaksanakan evaluasi dan karakteristik baru yang merupakan sifat evolusi dari kondisi yang telah ada sebelumnya.

Table 3. perbedaan modul interaktif multimedia dengan game pedagogic

Tinjauan	Modul Interaktif	Game learning
Kedudukan	Mengambarkan suatu pokok bahasan/sub pokok bahasan dari materi pelajaran	Merupakan seluruh proses pendidikan dengan kelima unsur learning.
Bentuk	Merupakan bagian yang terpisah-pisah antar modul	Terdapat skenario yang menyatukan seluruh bagian dari unsur pendidikan
Evaluasi	Ketuntasan hanya diukur dari kemampuan penyelesaian masalah (tes) pada satu modul saja	Ketuntasan akan terukur melalui proses kolaborasi dalam skenario yang ada
Evolusi	Masih menerapkan metode pendidikan tradisional, karena hanya berfungsi sebagai media pembelajaran	Pembaharuan proses pendidikan dengan menyatukan kaidah-kaidah pedagogic dengan ketetapan-ketetapan teori game komputer

Dengan demikian jelas perbedaan antara modul interaktif dengan game learning (ditunjukkan pada tabel 3). Telah dipaparkan dalam pendahuluan bahwa proses pembelajaran e-game adalah bersifat mandiri dan langsung, maka konsep project work sangatlah cocok untuk dapat diterapkan dalam game learning. Karena didalam game learning terdapat skenario yang dapat merumuskan project work (dari tabel 3 pada baris Bentuk) sehingga siswa secara individu maupun berkelompok dipaksakan untuk belajar secara langsung dan mandiri.

**Project Work**

Borgnakke merumuskan signifikansi dari *project pedagogy* dengan *learning by doing*, yang mana keduanya merupakan pernyataan dasar untuk menyatakan pembelajaran praktik. Ruangannya harus tidak hanya untuk membuat project work. Konteks pendidikannya harus memanager secara luas untuk menampung aksi dari partisipan (siswa, guru, serta personal-personal yang berhubungan dengan prose pendidikan) dan pembelajaran harus terfokus hanya pada topik yang dipelajari. Sepertinya, jauh lebih baik penekanannya pada aktivitas siswa secara langsung dalam proyek yang diorganisasi situasi pendukungnya dari pada secara tradisional yaitu instruksi guru secara langsung dalam kelas (Borgnakke,2004).

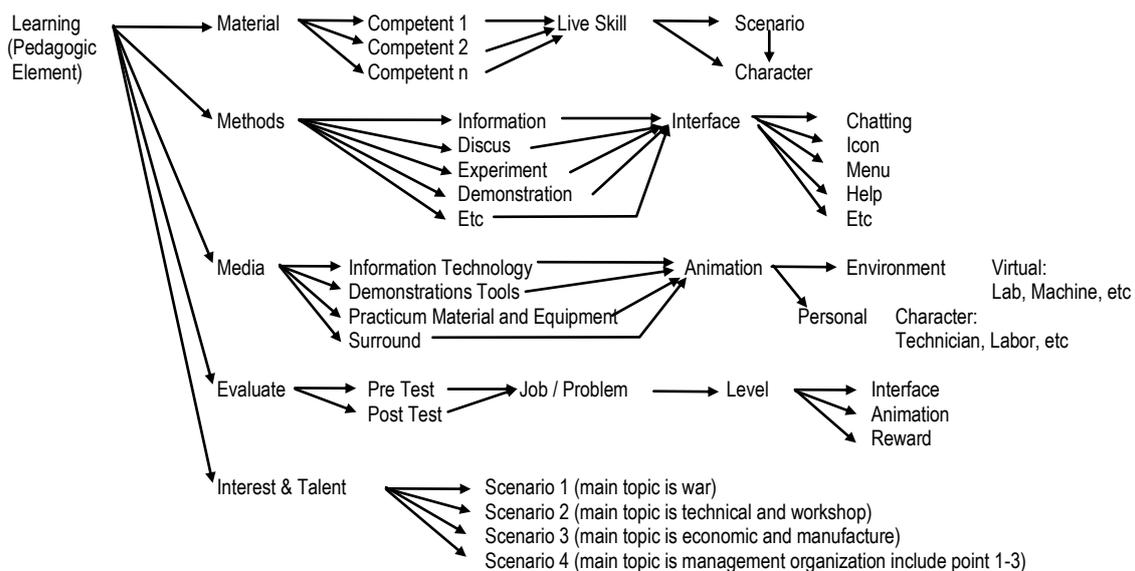
Pengembangan materi pelajaran pada kurikulum formal saat ini telah diimplementasikan dalam contoh kegiatan kehidupan sehari-hari dengan istilah live skill. Dengan demikian maka peserta didik akan dapat memahami suatu ilmu tidak hanya dari sudut teoritis, melainkan dilengkapi dengan kegiatan praktis kehidupan nyata. Dengan ini peserta didik akan lebih cepat dalam proses pemahaman materi pelajaran tersebut.

Pembelajaran merupakan fenomena lingkungan dengan berbagai macam kesulitan. Disisi lain, pendidikan merupakan muatan dari kedalaman referensi pada terminology pendidikan dan pengajaran. Disisi lain lagi, pendidikan merupakan muatan referensi dari terminology pengalaman (Borgnakke,2004).

Dengan konsep pembelajaran dari Borgnakke yang menekankan pada pendidikan dan pengajaran untuk penyelesaian berbagai macam kesulitan dengan berbagai pengalaman yang dimiliki, maka konsep game learning adalah implementatif pedagogic dari konsep pembelajaran yang ditampilkan dalam live skill yang dikemas dalam computer game. Untuk sekema hirarki dari pedagogic (learning process) ke dalam game computer ditampilkan pada gambar 1. Pada skema itu digambarkan unsur-unsur pedagogic yang akan muncul dan diwakili oleh bagian-bagian game computer. Otomatis game pedagogic merupakan proses pedagogic murni yang diwujudkan dalam lingkungan game.

**Desain game learning**

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya bahwa game learning terdiri dari empat domain yang harus disatukan, dan harus memuat konsep pendidikan yang merupakan implementatif pedagogic dalam perwujudan live skill yang dikemas dalam project work, maka perlu dilakukan pemetakan pedagogic element (learning process) untuk kemudian diimplementasikan dalam game learning element. Pada gambar 1 ditampilkan hirarki pedagogic (learning process) dalam implementasi game learning.



Gambar1. Skema hirarki pedagogic (learning process) dalam desain game learning.

Dari skema hirarki pedagogic dalam desain game pedagogic, untuk memperjelas implementasi pedagogic system pada desain game computer ditunjukkan pada table 4, 5, 6, 7 dan 8.

Table 4. Implementasi materi pelajaran dalam skill dan scenario game computer

PEDAGOGIC					GAME			
Materi Pelajaran	Kompetensi	Sub kompetensi	Indikator	Live Skill	Skill		Scenario	
					Individual	Group	Environment	Personality Character

Table 5. Implementasi metode pengajaran dalam interface game computer

PEDAGOGIC			GAME		
Indikator	Live Skill	Metode Pengajaran	Scenario		Interface
			Environment	Personality Character	

Table 6. Implementasi media pengajaran dalam animasi game computer

PEDAGOGIC			GAME		
Indikator	Live Skill	Media Pengajaran	Scenario		Animasi
			Environment	Personality Character	

Table 7. Implementasi evaluasi pelajaran dalam level game computer

PEDAGOGIC				GAME				
Indikator	Live Skill	Evaluasi		Scenario		Level		
		Jenis	Bentuk	Environment	Personality Character	Intervace	Animasi	Reward

Table 8. Implementasi minat bakat siswa dalam scenario background game computer

PEDAGOGIC				GAME				
Indikator	Live Skill	Interest and Talent		Scenario		Scenario Background		
		Tipe Anak	Sifat	Environment	Personality Character	Main Scenario	Detail Scenario	Reward

Berikutnya akan kita berikan contoh real implementasi pedagogic system pada game computer untuk pelajaran fisika, matematika, kimia dan bahasa Indonesia.

**Implementation of knowledge material in skill and scenario of game**

Untuk mengimplementasikan materi pelajaran dalam ketrampilan dan sekenario game perlu dikaji terlebih dahulu batasan perbedaan yang jelas untuk konteks pembelajaran. Perbedaan tersebut akan mendasari implementasi live skill

(kecakapan hidup) yang merupakan jembatan penghubung antara konsep materi pelajaran dan teori game. Borgnakke menggambarkan perbedaan tersebut dalam gambar 2 dan gambar 3 yang merupakan ekstraksi dari pepatah learning by doing.

Learning Context Contrasts		
School place	versus	Practical training place
'Teacher/pupil'	versus	'Master/apprentice'
Teaching-organised learning situations	versus	Workplace-organised learning situations
Theory	versus	Practice
Formal learning	versus	Informal learning Practice learning

Gambar 2. Learning context (Borgnakke,2004).

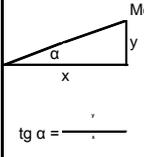
Project Work as the Contrast		
School/place of education as the framework for teaching	versus	The school/place of education as the framework for project work and participant activities
Course teaching/lectures and class teaching	versus	Project organized work and learning
'Teacher/pupil'	versus	Supervisor and project group
The classroom as space for action	versus	The project group room as space for action
Teaching-organized learning situations	versus	Project-organized and problem oriented learning situations
Formal learning	versus	Practice learning
Learning-by-teaching/Learning-by-doing Teaching/Learning		

Gambar 3. Project work as the contrast (Borgnakke,2004).

Untuk selanjutnya kita harus menyelesaikan dua pekerjaan sekaligus yaitu; (1) harus mendapatkan kompetensi yang sesuai dengan kemampuan kelas ditingkat SLTA serta sesuai dengan standar kompetensi lulusan dan standar isi sesuai dengan kurikulum untuk mata pelajaran fisika, matematika, kimia dan bahasa Indonesia, dan (2) memetakan kisah mahabarata dalam scenario, sub scenario dan misi-misi.

Kedua kegiatan tersebut dapat dilaksanakan secara parallel atau serial, penekanan dari kedua kegiatan tersebut adalah didapatkannya contoh-contoh implementasi live skill yang sesuai dengan scenario. Setelah kedua pekerjaan selesai, barulah konten dari table 1 dapat terisi dari hasil pekerjaan tersebut.

Table 1. Implementasi materi pelajaran dalam skill dan scenario game computer

PEDAGOGIC					GAME			
Materi Pelajaran	Kompetensi Dasar	Sub-kompetensi	Indikator	Live Skill	Skill		Scenario	
					Individual	Group	Environment	Personality Character
Fisika Konsep Impuls dan Momentum Hubungan impuls dan momentum $F = \frac{I}{\Delta t} = \frac{m \cdot v}{\Delta t}$ Memformulasikan konsep impuls dan momentum serta keterkaitan antara keduanya  Lompat dan mendarat dari ketinggian dengan lutut tertekuk dan salto							Tebing jurang, Bangunan yang tinggi, pohon, dll	Pandawa dihukum mengasingkan diri ke hutan
								mendarat dengan berdiri tegak mengakibatkan patah tulang
Matematika Trigonometri  Menghitung panjang sisi Menghitung sisi tegak jika diketahui besar sudut dan panjang sisi mendatar Mengetahui ketinggian benda dengan perhitungan sudut  Berkomunikasi lisan maupun tulisan Diskusi Melaksanakan diskusi dengan topik tertentu Berdiskusi tentang ketinggian daerah							Menghitung ketinggian dengan rumus matematika  Berdiskusi tentang ketinggian lokasi lompatan	

### Implementation of teaching method in game interface

Untuk implementasi metode mengajar guru pada game interface, harus dilakukan identifikasi pekerjaan guru dalam proses belajar mengajar. Hal ini diperlukan untuk menentukan bentuk dan content interface yang digunakan. Gambar 3 menunjukkan peran guru dalam proses belajar mengajar yang diwakili interface.

Peran Guru	Tujuan	Game Interface
Pengelolaan kelas	Mengkondisikan siswa dalam satu kelas agar tetap konsentrasi dan aktif dalam proses pembelajaran	Memberikan peringatan terhadap pekerjaannya yang sedang dan akan diselesaikan
Motivator	Mendorong minat siswa untuk lebih menyukai proses pembelajaran	Memberikan pilihan dalam bentuk misi dan karakter game sesuai dengan keinginan siswa
Fasilitator	Merencanakan dan menyiapkan sarana prasarana pendukung proses pembelajaran	Menyiapkan seluruh informasi pendukung yang dibutuhkan siswa dalam menyelesaikan misi untuk setiap kegiatan dalam bentuk live skill
Evaluator	Mengukur tingkat kemampuan siswa untuk bidang cognitive, affective, dan psicomotoric.	Menyiapkan berbagai macam bentuk tes kemampuan

Gambar 4. peran guru dalam proses belajar mengajar yang diwakili interface

Dengan berpedoman pada gambar 4, barulah table 2 dapat diisi bentuk dan content interface yang sesuai dengan scenario dan live skill yang diperankan.

Table 2. Implementasi metode pengajaran dalam interface game computer

PEDAGAGIC			GAME			
Indikator	Live Skill	Metode Pengajaran	Scenario		Interface	
			Environment	Personality Character	Type	Topic
Memformulasikan konsep impuls dan momentum serta keterkaitan antara keduanya			Tebing jurang, Bangunan yang tinggi, pohon, dll	Pandawa dihukum mengasingkan diri ke hutan		
Lompat dan mendarat dari ketinggian dengan lutut tertekuk dan salto				Mendarat dengan berdiri tegak mengakibatkan patah tulang		
		Ceramah			Help / Angel	teks: konsep impuls dan momentum, trigonometri dan metode diskusi
		Diskusi			Chatting	tanya jawab : konsep impuls dan momentum, trigonometri dan metode diskusi
		Demonstrasi			Icon	contoh gerakan dengan penurunan rumus gaya impulsif, contoh perhitungan trigonometri

### Implementation of media supported education in game animation

Implementasi media pendidikan pada animasi game merupakan unsur utama dari game pendidikan itu sendiri. Visualisasi dan animasi yang ditunjukkan haruslah dapat dipahami oleh siswa sebagai implementasi pelajaran. Unsur-unsur pedagogic juga haruslah muncul dalam animasi yang diciptakan.

Kekuatan scenario sangatlah ditentukan dari animasi massive and non-massive environment serta animasi personality character. Aplikasi live skill juga sangat tergantung dari keragaman animasi komputer game.

Tidak seperti pembelajaran multimedia-based yang lain, animasi dapat menyediakan pembelajaran secara online dengan dengan derajat kontrol yang lebih tinggi untuk isi dan proses pembelajaran. Nilai tambahnya, instruktur dimungkinkan untuk dapat membuat lebih banyak informasi yang relevan melalui animasi untuk improfisasi outcomes dari pembelajaran pada pembelajaran secara online. hasilnya, pengalaman pembelajaran secara personal dapat dibantu dengan pembelajaran sacara online, hal yang utama dari kondisi lingkungan OAL (online asynchronous learning) untuk menghasilkan outcomes pembelajaran lebih baik dari outcomes pembelajaran tradisional (Hayashi, Chen, Teras, 2005).

Dalam lingkungan pembelajaran online, lama dari suatu peringatan pada subyek yang tepat akan membantu user untuk memperoleh pengetahuan dan menjaganya dalam waktu igatan yang lama. User menggunakan metode pemaparan animasi yang dibutuhkan untuk interaksi yang tetap dengan mata pelajaran yang dianimasikan pada sesi pelatihan. Seringkali dengan penambahan animasi pengalaman user akan lebih baik. Penambahan improvisasi pada tingkatan yang menyenangkan, pembelajaran berbasis animasi sangatlah signifikan dengan improfisasi performansi user. Untuk itu rasionalnya dari spekulasi pada sesi pembelajaran yang sama, penerapan animasi pada outcome pembelajaran lebih tinggi/baik dari pada perangkat pedagogic yang lain misalnya dengan metode pengajaran berbasis multimedia seperti melalui video, audio dan virtual reality (Hayashi, Chen, Teras, 2005).

Table 3. Implementasi media pengajaran dalam animasi game computer

PEDAGAGIC			GAME		
Indikator	Live Skill	Media Pengajaran	Scenario		Animasi
			Environment	Personality Character	
Memformulasikan konsep impuls dan momentum serta keterkaitan antara keduanya	Lompat dan mendarat dari ketinggian dengan lutut tertekuk dan salto	Lingkungan dengan praktik meloncat	Tebing jurang, Bangunan yang tinggi, pohon, dll	Pandawa dihukum mengasingkan diri ke hutan	Mengasat dengan berdiri tidak mengikatkan batak tulang
					Gerakan mendarat suatu lompatan dari tebing yang tinggi

Dengan demikian untuk saat ini media animasi yang dikemas dalam komputer game merupakan media pembelajaran yang terbaik. Untuk dapat lebih mengarah pada tingkat kompetensi siswa yang diarpakan, maka table 3 akan mewakili pemetakan implementasi media pengajaran pada animasi yang tepat.

Pendiskripsian animasi berbasis pedagogic bukanlah hal yang mudah, karena unsur-unsur teori pendidikan harus dapat diimplementasikan dalam animasi. Bentuk animasi yang tepat akan menambah daya tarik siswa untuk menyelesaikan seluruh tugas yang ada.

**Implementation of evaluation training in game level**

Evaluasi merupakan hal penting dalam proses pendidikan, karena evaluasi adalah tindakan pengukuran level kemampuan untuk seluruh aspek proses pendidikan. Ketepatan pemilihan perangkat evaluasi akan menentukan tingkat realita kemampuan siswa. Kesalahan instrument evaluasi mengakibatkan kesalahan ukur kompetensi siswa.

Untuk menjaga keajegan kemempuan siswa, evaluasi diberikan dengan tidak secara periodic, namun sewaktu-waktu dan disisipkan dalam kompleksitas sekenario. Disamping itu phunishment dan reward merupakan motivasi tersendiri bagi siswa. Table 4 merupakan implementasi evaluasi pedagogic dalam level komputer game.

Table 4. Implementasi evaluasi pelajaran dalam level game computer



menghilangkan unsur permainan dan kompetisi yang merupakan kaidah dari komputer game.

## Referensi

- Nwachukwu Prince Ololube. (2006). Appraising the relationship between ICT usage and integration and the standard of teacher education programs in a developing economy, *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, Vol. 2, Issue 3, pp. 70-85.
- Albert Hayashi, Charlie C. Chen, Hiro Terase. (2005). *Aligning IT Skills Training With Online Asynchronous Learning Multimedia Technologies*. *Information Systems Education Journal (ISEDJ)* 3 (26).
- Hans Christian Arnseth. (2006). Learning to Play or Playing to Learn - A Critical Account of the Models of Communication Informing Educational Research on Computer Gameplay. *the international journal of computer game research*. Volume 6 issue 1 December 2006 ISSN:1604-7982
- Jonas Heide Smith. (2006). *The Games Economists Play - Implications of Economic Game Theory for the Study of Computer Games*. *the international journal of computer game research*. Volume 6 issue 1 December 2006 ISSN:1604-7982
- Karen Borgnakke. (2004). *Ethnographic Studies and Analysis of a Recurrent Theme: learning by doing*. *European Educational Research Journal*, Volume 3, Number 3.
- Turban, Anderson, Liang. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, 07458
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2005). *Beyond Edutainment: Exploring the Educational Potential of Computer Games*. IT-University Copenhagen.
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2004). *Literature Review in Games and Learning*. Bristol: Nesta Futurelab series, report 8.
- Cole, M. (1996). *Cultural Psychology. A once and future discipline*. Cambridge, MA & London: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Hassan Ndahi. (2006). *The Use of Innovative Methods to Deliver Technology Education Laboratory Courses via Distance Learning: A Strategy to Increase Enrollment*, *Journal of Technology Education* <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v17n2/ndahi.html>
- Michael Zyda. (2006). *Educating the Next Generation of Game Developers*. IEEE Computer Society
- Donald Clark. (2006). *Game and e-learning*. Sunderland: Caspian Learning. [www.caspianlearning.co.uk](http://www.caspianlearning.co.uk)
- Colin F. Camerer, Teck-Hua Ho, Juin Kuan Chong (2001) *Behavioral Game Theory: Thinking, Learning, and Teaching*,
- Drew Fudenberg & David K. Levine, *The Theory of Learning in Games*, London: The MIT Press Cambridge.
- Huitt W. (2004). Bloom et al.'s Taxonomy of the Cognitive Domain. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved [date], from <http://chiron.voldosta.edu/whuitt/col/cogsys/blom.html>
- Muchlas Samani, dkk (2006). *Mengenal Sertifikasi Guru di Indonesia*. Surabaya: SIC dan APPI
- Nathan Dutton & Mia Consalvo (2006) *Game Analysis: Developing a methodological toolkit for the qualitative study of game*. *The International Journal of Computer Game Research*, Volume 6 issue 1 Decembar 2006 ISSN:1604-7982
- Samuel S. Conn. (2004). *A New Teaching Paradigm in Information Systems Education: An Investigation and Report on the Origins, Significance, and Efficacy of the Agile Development Movement*. *Information Systems Education Journal*, 2 (15). <http://isedj.org/2/15/>. ISSN:1545-679X
- Tim Marsh, Wee Ling Wong, Eduardo Carriazo, Luciano Nocera, Kiyong Yang, Aditiya Varma, Hyunjin Yoon, Yih-lun Huang, Chris Kyriakakis, Cyrus Shahabi. ( ). *User Experiences and lesson Learned from Developing and Implementing an Immersive Game for Science Classroom*.

DEPDIKNAS (2004). Kurikulum: Silabus Mata Pelajaran Matematika kelas X, XI, XII Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah. Jakarta: Depdiknas RI.

DEPDIKNAS (2004). Kurikulum: Silabus Mata Pelajaran Fisika kelas X, XI, XII Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah. Jakarta: Depdiknas RI.

DEPDIKNAS (2004). Kurikulum: Silabus Mata Pelajaran Bahasa Indonesia kelas X, XI, XII Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah. Jakarta: Depdiknas RI.

DEPDIKNAS (2004). Kurikulum: Silabus Mata Pelajaran Kimia kelas X, XI, XII Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah. Jakarta: Depdiknas RI.

Peraturan Pemerintah RI Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan

Republik Indonesia (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Fokus Media

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen

Laura Kusumoto, David Shorrock, Wm Leroy Heinrichs, Parvati Dev & Patricia Youngblood. ( ). The Integration of Physiology Models with Avatars to Expand the Opportunities for High-Fidelity Medical Training.

J. R. Parker, ( ). Computer Game in the Undergraduate Curriculum. Digital Media Laboratory. Computer Science Education Group. University of Calgray.