

## PENGEMBANGAN GAME PEMBELAJARAN OTOMATA FINIT

Affan Mahtarami<sup>1)</sup>, M. Noor Ifansyah<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km. 14,5 Yogyakarta  
e-mail : [affan@uii.ac.id](mailto:affan@uii.ac.id), [mahtarami@hotmail.com](mailto:mahtarami@hotmail.com)

### Abstrak

*Sebagai sebuah proses, belajar didefinisikan sebagai sebuah pengembangan pengetahuan baru oleh seorang pembelajar. Belajar merupakan hasil dari interaksi pembelajar dengan informasi di dalam suatu lingkungan tertentu. Perkuliahan adalah suatu proses belajar di dalam lingkungan perguruan tinggi. Selain kelas sebagai tempat bertemunya mahasiswa dan dosen, lingkungan belajar di perguruan tinggi juga meliputi metode dan media pembelajaran.*

*Penggunaan teknologi sebagai media dan perangkat pembelajaran membawa harapan terciptanya proses belajar yang efektif dan efisien. Namun demikian tidak serta merta penggunaan teknologi memberikan kontribusi yang positif bagi proses belajar. Game adalah media untuk melakukan aktifitas bermain. Game menjadi menarik karena memiliki tantangan dan aturan yang dikemas dengan suatu skenario tertentu. Dari satu sisi, aktifitas bermain game dipandang sebagai suatu aktifitas yang tidak produktif. Namun demikian, disisi lain bermain game dapat dipandang sebagai sebuah aktifitas belajar.*

*Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah mengembangkan game sebagai media intruksional untuk digunakan sebagai alat bantu ajar Matakuliah Teori Bahasa Otomata materi Otomata Finit. Rancangan dari game yang dikembangkan dievaluasi sebelum diimplementasikan pada aktivitas perkuliahan. Hasil evaluasi digunakan untuk menilai efektifitas rancangan dan penggunaan game sebagai media pembelajaran.*

**Keyword** : game komputer, media pembelajaran, otomata finit

### 1. PENDAHULUAN

Belajar dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Belajar memiliki dimensi waktu dan ruang. Dimensi waktu memberi arti bahwa belajar adalah sebuah proses. Sedangkan dimensi ruang memberi makna bahwa belajar membutuhkan suatu lingkungan belajar, termasuk didalamnya adalah materi, pemberi materi, metode, dan media. Lingkungan belajar tidak harus berupa sebuah kelas formal dengan desain pembelajaran yang terstruktur. Belajar dapat dilakukan dimana saja tidak terbatas pada tempat-tempat tertentu. Belajar dapat dilakukan dengan menonton TV, membaca majalah, berbicara dengan orang asing, ataupun dengan melakukan perjalanan ke luar kota. Namun demikian proses belajar semacam itu tidak mengarahkan pembelajar untuk mendapatkan suatu target pengetahuan yang harus diserap.

Sebagai sebuah proses, belajar didefinisikan sebagai sebuah pengembangan pengetahuan baru oleh seseorang. Proses tersebut dilakukan sebagai hasil dari interaksi pembelajar dengan informasi di dalam suatu lingkungan tertentu. Pengetahuan yang dikembangkan dapat berupa sebuah wawasan, suatu keahlian, ataupun berkaitan dengan pengembangan mental. Perkuliahan adalah suatu proses belajar di dalam lingkungan perguruan tinggi. Selain kelas sebagai tempat bertemunya mahasiswa dan dosen, lingkungan belajar di perguruan tinggi juga meliputi metode dan media pembelajaran. Perkuliahan adalah sebuah proses belajar formal dengan desain instruksi yang jelas, terstruktur, dan tersusun dalam bentuk Satuan Acara Perkuliahan (SAP). Aktifitasnya meliputi pemilihan, penyusunan, dan penyampaian informasi kepada mahasiswa, dengan suatu cara tertentu, dan pada suatu lingkungan yang mendukung penyampaian informasi tersebut.

Penggunaan teknologi sebagai media dan perangkat pembelajaran membawa harapan terciptanya proses belajar yang efektif dan efisien. Namun demikian tidak serta merta penggunaan teknologi memberikan kontribusi yang positif bagi proses belajar. Misalkan, penyampaian materi kuliah hanya dengan menggunakan lembar, atau *slide*, presentasi memberikan kemudahan bagi penyampai materi (dosen) dalam mempersiapkan dan menampilkan materi. Tetapi bagi pembelajar, hal tersebut akan memberikan efek malas karena tidak perlu lagi mencatat materi, melainkan cukup dengan meng-*copy paste* dari sumbernya. Oleh karena itu penggunaan teknologi sebagai media dan perangkat pembelajaran harus didesain sedemikian rupa sehingga dapat berkontribusi positif terhadap proses belajar.

Penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran dipengaruhi oleh pandangan pengajar terhadap bagaimana perilaku manusia ketika belajar. Media pembelajaran didesain menurut perspektif psikologi pembelajaran (*learning theory*). Diantara teori pembelajaran tersebut adalah *Constructivism*, atau konstruktifisme. Perspektif ini memandang bahwa keterlibatan pembelajar dalam suatu aktifitas yang berkesan dan bermakna bagi pembelajar adalah inti dari proses belajar. Penekanan terletak pada pembelajar sebagai figur

utama dalam proses belajar. Sedangkan peran pengajar adalah sebagai media, atau fasilitator, dari proses belajar tersebut.

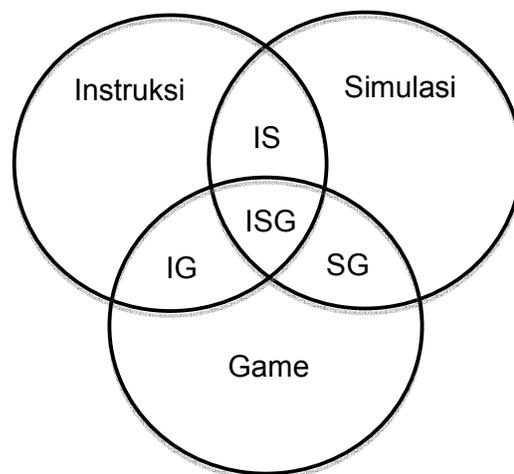
Game adalah media untuk melakukan aktifitas bermain. Aktifitas bermain merupakan suatu aktifitas yang meliputi pemecahan masalah yang menjadi tantangan dari game tersebut, dengan mengikuti suatu aturan tertentu. Game menjadi menarik karena tantangan dan aturan pada game dikemas dalam suatu skenario tertentu. Dari satu sisi, aktifitas bermain game dipandang sebagai suatu aktifitas yang tidak produktif. Namun, disisi lain bermain game dapat dipandang sebagai sebuah aktifitas belajar. Hal ini terjadi karena pemain dituntut untuk mempelajari cara-cara yang harus dilakukan untuk menaklukkan tantangan yang diberikan. Dengan demikian, dengan memasukkan konten pembelajaran didalamnya, game dapat digunakan sebagai sebuah sistem instruksional.

Dari sisi pelaku, metode pembelajaran berbasis konstruktifisme memiliki kesamaan dengan aktifitas bermain game. Konstruktifisme menekankan pembelajar sebagai figur utama dari proses belajar. Sedangkan dalam bermain game, pemain adalah tokoh utama dari skenario didalam game tersebut. Oleh karena itu game sebagai sebuah sistem instruksional dapat digunakan sebagai media untuk mengimplementasikan metode pembelajaran berbasis konstruktifisme. Tetapi, permasalahan yang muncul kemudian adalah bagaimana mengintegrasikan materi pembelajaran didalam sebuah game. Untuk itu, dibutuhkan rancangan game yang tepat sehingga materi pembelajaran yang sifatnya serius tidak menjadikan game yang nantinya dihasilkan menjadi membosankan. Karena, pada intinya, game adalah sebuah media untuk memberikan aktifitas yang menyenangkan.

Kuliah teori bahasa dan otomata adalah salah satu contoh kuliah dengan materi yang bersifat abstrak dan konseptual. Materi-materi yang bersifat abstrak, sebagaimana dengan matematika, memiliki kecenderungan untuk sulit dipahami oleh pembelajar. Penggunaan metode pembelajaran berbasis konstruktifisme pada materi-materi pembelajaran yang bersifat abstrak diharapkan dapat meningkatkan keefektifan pembelajar dalam menyerap materi yang diberikan. Dan dengan menggunakan media game, kebosanan pembelajar terhadap sifat abstrak dari materi yang diberikan dapat berkurang dengan mengintegrasikannya kedalam skenario dari game.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan karakteristiknya, game dapat digunakan sebagai media instruksional (Smalldino, 2004). Game memiliki tujuan, tantangan, dan kompetisi. Dan dari ketiga karakteristik tersebut game dapat melingkupi fitur-fitur utama dari pembelajaran dengan pendekatan *behaviorism*, *cognitivism*, *constructivism*, dan *social psychology*. Game dapat beririsan dengan konsep simulasi dan instruksi, sehingga terbentuk media simulasi instruksional, game instruksional, game simulasi, dan game simulasi instruksional (Gambar 1). Instruksional disini dimaksudkan adalah integrasi metode-metode pembelajaran pada media pembelajaran.



**Gambar 1.** Keterkaitan diantara konsep instruksi, simulasi, dan game membentuk *instructional simulation* (IS), *simulation game* (SG), *instructional game* (IG), dan *instructional simulation game* (ISG). (Smalldino, 2004)

Studi terhadap penggunaan game sebagai media pembelajaran telah dilakukan oleh Kebritchi dan Hirumi (Kebritchi, 2008). Dalam studi tersebut disampaikan bahwa game edukasi modern (game komputer dan game video) dinilai cukup efektif untuk digunakan sebagai perangkat pengajaran bagi materi-materi ajar yang meliputi prosedur-prosedur kompleks. Hal tersebut dilandaskan pada beberapa alasan, yaitu: (a) penggunaan aksi menggantikan penjelasan materi secara verbal, (b) menciptakan motivasi dan kepuasan personal, (c) mengakomodasi berbagai macam gaya belajar dan keahlian, (d) menekankan penguasaan keahlian, dan (e) memberikan konteks interaktif dalam pengambilan keputusan.

Namun demikian kunci utama mengapa game berpotensi sebagai media pembelajaran yang efektif adalah karena motivasi untuk bermain game bagi kalangan pembelajar sangat besar. Menurut Thomas Malone fitur-fitur utama yang membuat audien sangat termotivasi untuk bermain game adalah tantangan, fantasi, dan rasa penasaran (Facer, 2003). Sejalan dengan hal tersebut, Marc Prensky merangkum kriteria utama dari sebuah game yang memberikan daya tarik, meliputi: aturan, tujuan, umpan balik, konflik, representasi, dan skenario.

### 3. METODE PENELITIAN

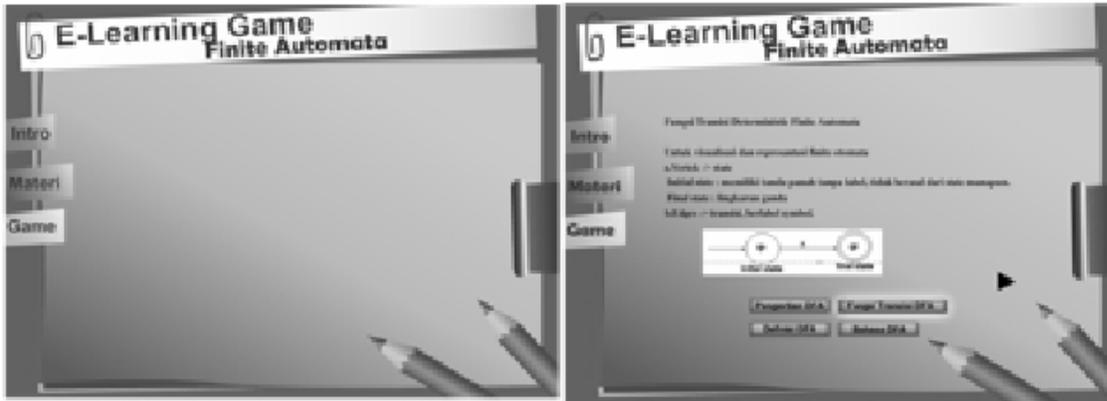
Secara umum, langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi 3 tahap, yaitu: perancangan game, pembuatan game, implementasi dan evaluasi. Perancangan game meliputi langkah-langkah menentukan tujuan, tantangan, aturan, dan skenario dari game yang akan dibuat. Selain itu juga dirancang aspek-aspek visual dari game, seperti karakter, obyek lingkungan, dan antarmuka. Materi pembelajaran teori bahasa dan otomata diintegrasikan pada game sebagai bahan yang digunakan oleh pemain untuk menghadapi dan menaklukkan tantangan. Sebelum dibuat dalam bentuk program komputer, rancangan dipresentasikan terlebih dahulu dalam bentuk prototipe, baik prototipe berformat fisik maupun prototipe berformat perangkat lunak. Prototipe digunakan untuk memastikan bahwa seluruh aspek rancangan telah terintegrasi dengan baik. Hasil rancangan akan digunakan sebagai dasar pembuatan perangkat lunak game komputer. Pada tahap ini dibutuhkan perangkat lunak khusus untuk membuat game, atau *game engine*. Penggunaan *game engine* mempercepat proses pembuatan game, jika dibandingkan dengan pembuatan game menggunakan perangkat lunak untuk pengembangan program yang bersifat umum, seperti: C++, Java, DirectX, dan OpenGL. Proses pembuatan game meliputi pembuatan antarmuka, pembuatan obyek visual, pembuatan kendali obyek, integrasi aspek-aspek fisik dan kecerdasan buatan, pembuatan level, dan pengintegrasian aturan, skenario, dan tantangan. Selama pembuatan dilakukan pengujian secara berulang, hingga dapat dipastikan game yang dibuat telah sesuai dengan rancangan.

Game komputer yang telah selesai dibuat kemudian digunakan dalam proses belajar-mengajar. Pada tahap ini sekelompok mahasiswa diberikan kesempatan untuk bermain game dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Sedangkan, sekelompok mahasiswa lain sebagai pembanding diberikan kuliah sebagaimana biasa didalam kelas. Kemudian, kedua kelompok mahasiswa tersebut diberikan suatu soal ujian yang sama untuk dikerjakan sebagai bahan evaluasi. Hasilnya kemudian dibandingkan diantara kedua kelompok tersebut. Khusus bagi kelompok mahasiswa yang menggunakan game juga diberikan kuesioner terkait dengan penggunaan game sebagai media belajar beserta aspek-aspek desain antarmuka. Hasil evaluasi digunakan untuk mengambil beberapa kesimpulan terkait dengan rancangan game, efektifitas game dalam pembelajaran, dan efektifitas game untuk mendukung metode pengajaran berbasis konstruktifisme.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan berhasil mewujudkan sebuah prototipe game yang dibangun menggunakan perangkat Adobe Flash. Game diintegrasikan dalam sebuah konten *e-learning* berbasis multimedia yang meliputi tampilan muka, pengantar, penjelasan terhadap materi Otomata Finit, dan game itu sendiri (Gambar 2). Pada halaman materi disampaikan penjelasan mengenai pengertian dan definisi DFA (*Deterministik Finite Automata*), fungsi transisi, dan bahasa DFA. Sedangkan pada bagian game audien diberikan tantangan untuk melewati beberapa pulau dengan mengisikan simbol-simbol yang membentuk suatu string. String tersebut menjadi kunci perpindahan karakter yang dimainkan menuju pulau yang menjadi target perpindahan karakter (Gambar 3). Perpindahan karakter dituntun oleh sebuah DFA yang telah ditentukan sebelumnya, dan ditampilkan dalam bentuk diagram transisi pada bagian atas dari tampilan game. Skenario dari game yang dibuat mengambil tema kepulauan di Indonesia sebagai bagian pengenalan terhadap budaya bangsa.

Prototipe game kemudian diujikan secara langsung kepada mahasiswa yang sedang mengambil Matakuliah Teori Bahasa dan Otomata. Metode pengujian yang dilakukan adalah dengan membagi kelas menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama diberikan pembelajaran hanya dengan menggunakan modul, sedangkan kelompok kedua diberikan pembelajaran hanya dengan bermain game, dan kelompok ketiga diberikan pembelajaran dengan menggunakan modul kuliah dan bermain game. Ketiga kelompok tersebut kemudian diwajibkan untuk mengerjakan soal yang sama terkait dengan materi yang telah disampaikan. Dan sebagai tambahan, bagi mahasiswa yang diberi kesempatan bermain game diberikan kuesioner untuk menanyakan tampilan, kejelasan materi, dan skenario dari game yang dimainkannya.



Gambar 2. Tampilan awal dari konten e-learning berbasis multimedia dan contoh halaman materi



Gambar 3. Tampilan awal game dan tampilan game saat dimainkan

Setelah memberikan soal yang sama kepada ketiga kelompok mahasiswa, kemudian nilai rata-rata dari ketiga kelompok tersebut dibandingkan. Hasilnya adalah kelompok yang hanya diberikan modul materi DFA memiliki rata-rata nilai paling rendah, diikuti oleh kelompok yang hanya bermain game. Sedangkan rata-rata nilai kelompok yang diberikan modul dan diberi kesempatan bermain game memiliki rata-rata nilai yang paling tinggi. Dengan demikian dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan temuan bahwa penggunaan game sebagai media pembelajaran lebih efektif jika digunakan sebagai sebuah aktifitas untuk memperdalam penguasaan materi yang diajarkan.

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan game sebagai media pembelajaran lebih efektif dilakukan sebagai aktifitas tambahan untuk memperdalam materi. Penggunaan game lebih efektif dalam mengajarkan materi Otomata Finit jika dibandingkan dengan menggunakan modul belajar. Jika dianalisa, hal ini disebabkan karena ketika bermain game mahasiswa secara aktif menggunakan kemampuannya untuk langsung memecahkan permasalahan Otomata Finit. Sedangkan ketika hanya menggunakan modul belajar mahasiswa hanya bersifat pasif dalam memahami materi yang disampaikan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Facer, K., 2003, *Computer Games and Learning*, FutureLab, [www.futurelab.org.uk](http://www.futurelab.org.uk) (diakses oktober 2009)  
Kebritchi, M. & Hirumi, A., 2008, *Examining the Pedagogical Foundations of Modern Educational Computer Games*, Computer & Education Journal, Elsevier  
Prensky, M., 2001, *Digital Game-based Learning*, McGraw-Hill, New York  
Rolling, S. & Adam, E., 2003, *Game Design*, New Riders, USA  
Smalldino, Sharon E., 2004, *Instructional Technology and Media for Learning*, 8<sup>th</sup> ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey