
GAME BERBASIS WEB
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA INTERAKTIF
UNTUK SISWA SMP

Sujalwo¹, Sukirman²

^{1,2}Pendidikan Teknik Informatika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
sujalwo@ums.ac.id

ABSTRACT

One of the less preferred subjects of some Junior High School students is Physics. The less attractive method of teaching material delivery is one of the factors of low student interest so they tend to assume that the subject is difficult. One alternative that can be used to overcome this problem is to create interactive and fun learning media through a computer game. Through a computer game, students can actively explore material, and are increasingly challenged by the game being played. This article discusses the concept of Physics learning for Junior High School (SMP) students through web based games. The proposed game has an educational content design with the main material of Motion and Gravity. Students who act as players can learn about the material. The knowledge transfer process is done by resolving the challenges contained in the game. Thus, the material can be easily understood by the students.

Keywords: *web-based game, learning media, educational game, Physics of Junior High School, gravity*

ABSTRAK

Salah satu mata pelajaran yang kurang disukai oleh sebagian siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah Fisika. Metode penyampaian materi ajar yang kurang atraktif menjadi salah satu faktor rendahnya minat belajar siswa sehingga mereka cenderung menganggap bahwa mata pelajaran ini sulit. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah menciptakan media pembelajaran interaktif dan menyenangkan melalui sebuah *game* komputer. Melalui sebuah *game* komputer, siswa dapat secara aktif melakukan eksplorasi materi, dan semakin tertantang oleh *game* yang dimainkan. Artikel ini membahas konsep pembelajaran Fisika untuk siswa SMP melalui *game* berbasis web. *Game* yang diusulkan memiliki rancangan konten edukasi dengan materi utama Gerak dan Gravitasi. Siswa yang bertindak sebagai pemain dapat belajar mengenai materi tersebut. Proses transfer pengetahuan dilakukan dengan cara menyelesaikan tantangan yang terdapat di dalam *game*. Dengan demikian, materi tersebut dapat dipahami siswa dengan mudah *game*.

Kata Kunci: *game* berbasis web, media pembelajaran, *game* edukasi, Fisika SMP, gravitasi

PENDAHULUAN

Mata pelajaran Fisika merupakan bagian kesatuan dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang diajarkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Mata pelajaran ini membahas fenomena alam dan sekitarnya secara empiris, sistematis, dan logis. Selain itu, dipelajari juga konsep, teori, prinsip, dan hukum-hukum Fisika, misalnya hukum gerak atau hukum gravitasi. Dengan mengetahui hukum dan kaidah ilmu tersebut, fenomena yang terjadi dapat diukur secara kuantitatif. Akan tetapi, ada pendapat yang mengatakan bahwa motivasi belajar siswa SMP terhadap mata pelajaran IPA khususnya Fisika masih sangat rendah, sehingga menjadikan materi ini dianggap sulit (Hatika, 2016) (Tunde, 2017). Salah satu penyebabnya adalah metode penyampaian materi dan media pembelajaran yang digunakan kurang interaktif dan atraktif.

Mempelajari Fisika tidak hanya sekadar menghafalkan rumus-rumus yang ada, tetapi juga perlu memahami teori dan konsepnya. Dengan demikian, ketika dihadapkan dengan materi yang sulit, siswa masih tetap dapat mengikuti dengan baik. Kerumitan rumus tersebut merupakan kombinasi teori-teori dasar yang secara matematis saling terkait. Misalnya saat mempelajari tentang teori gravitasi, akan berkaitan dengan gaya gravitasi, massa, dan percepatan. Adapun penentuan massa bergantung pada gravitasi. Untuk itulah, konsep dasar tersebut perlu dipahami dengan baik.

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam belajar Fisika, diperlukan sebuah metode belajar yang menyenangkan sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah pembelajaran berbasis *game* (*game based learning*), yaitu penggunaan *game* sebagai media pembelajaran, baik di kelas maupun di luar kelas (Tobias, 2014). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis *game* merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan semangat belajarsiswa. Dalam suatu *game*, terdapat tantangan yang harus diselesaikan sehingga memunculkan rasa penasaran. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan memanfaatkan *game* sebagai media pembelajaran antara lain: (1) menciptakan pembelajaran aktif, karena siswa sebagai pemain *game* dituntut untuk menyelesaikan tugas secara mandiri, (2) memberikan hiburan dan warna yang berbeda daripada hanya sebatas mendengarkan, serta (3) memberikan contoh secara langsung tentang topik yang dipelajari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diusulkan model pembelajaran interaktif dan menyenangkan berbasis *game*. Untuk meningkatkan kemudahan akses dan pemakaian aplikasi *game* tersebut, *game* perlu dirancang agar dapat dimainkan/diakses melalui bermacam platform komputer, *smartphone*, atau *gadget*. *Game* yang diusulkan adalah berbasis *web browser*.

TINJAUAN PUSTAKA

1. *Game* sebagai Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat digunakan untuk membantu suatu proses belajar mengajar. Media tersebut dapat digunakan untuk memudahkan transfer pengetahuan dari guru sebagai pemateri kepada siswa yang menjadi objeknya. Selain oleh metode guru, media pembelajaran juga menjadi faktor kunci kesuksesan belajar siswa. Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan terciptanya berbagai jenis media pembelajaran yang meningkatkan pengalaman pembelajaran (*learning experiences*) siswa, menarik dan interaktif, serta menmbaha variasi pengalaman yang diperoleh. Selain media pembelajaran yang ada saat ini, terdapat media lain yang dapat digunakan untuk tujuan pendidikan, yaitu *game*. Penelitian tentang penggunaan *game* digital sebagai media pembelajaran di abad 21 ini telah menjadi perhatian para peneliti dan praktisi (Qian, 2016).

Sebuah *game* memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai pendukung serta penambah pengalaman pembelajaran. Pembelajaran berbasis *game* (*game-based learning*) dapat memberikan pengalaman berbeda di luar pengajaran kelas tradisional. Terlebih lagi, umpan balik yang secara cepat (*instant*) diperoleh pemain *game* saat menyelesaikan tantangan dapat meningkatkan ketertarikan pemain. Menurut Lin (2017) yang disarikan dalam artikelnya, sebuah *game* memiliki beberapa keutamaan antara lain: (1) merangsang motivasi intrinsik, (2) lebih fokus kepada proses dibanding hasil akhir, (3) menciptakan rasa penasaran dan menjadikan pemain lebih aktif, (4) memiliki nilai positif dan menghibur, (6) merupakan aktivitas yang dinamis karena pengalaman yang didapat tidak selalu sama. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa sebuah *game* itu dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran siswa.

Tidak semua jenis *game* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan agar *game* tersebut dapat memenuhi syarat sebagai media pembelajaran interaktif berupa *game* edukasi (Ibrahim, 2009), antara lain: (1) memiliki unsur pedagogi, artinya memiliki *learning outcome* tertentu misalnya berdasarkan taksonomi, Bloom; (2) pemodelan konten harus sesuai dengan topik tertentu secara spesifik sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran; (3) unsur yang tidak kalah pentingnya yaitu *game* juga harus memiliki kebergunaan dan kepuasan serta kesenangan pemain dalam memainkan *game* yang secara tidak sadar bahwa sebenarnya mereka sedang belajar.

2. *Game* Berbasis Web Interaktif

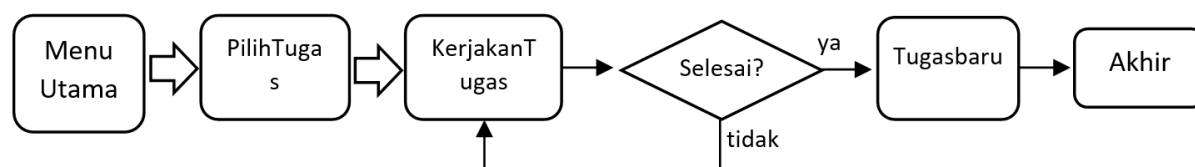
Game berbasis web (*web-based game*) atau yang sering disebut sebagai *web game* merupakan suatu permainan komputer digital yang dapat dimainkan melalui aplikasi peramban web (*web browser*). Interaksi antara pemain *game* dengan objek permainan tampak pada umpan balik dapat diperoleh secara langsung oleh pemain. Permainan ini memungkinkan seseorang dapat bermain *game* tanpa harus melakukan instalasi program, cukup dengan membuka alamat domain web permainan tersebut, selanjutnya dapat dimainkan sesuai petunjuk yang ada. Berbeda dengan *game* berbasis komputer yang untuk dapat memainkannya harus diinstal terlebih dahulu.

Salah satu penelitian tentang *game* berbasis web adalah Pex4Fun yang dilakukan oleh Tillman (2013). *Game* tersebut digunakan untuk pembelajaran pemrograman dan rekayasa perangkat lunak dengan alamat domain <http://www.pex4fun.com>. Dengan domain tersebut, pemain dari berbagai lokasi negara dapat mengakses dan memanfaatkan fitur itu untuk menambah pengalaman belajar. Keunggulan lain dari *game* ini yaitu dapat digunakan untuk semua tingkat sekolah, memungkinkan koneksi antara guru, murid, dan pembuat kurikulum karena dapat melakukan pelacakan progres secara *update*.

Secara teknis, pengembangan *game* berbasis web ini dapat dilakukan menggunakan bahasa pemrograman JavaScript maupun yang sudah mendukung *Hypertext Markup Language* versi 5 (HTML5). Perangkat yang dapat digunakan untuk merancang *game* berbasis web HTML5 ini salah satunya adalah “Cosntruct 2” yang sistem logika dan pemrogramannya berbasis visual sehingga memungkinkan untuk merancang aplikasi *game* yang dapat terlihat langsung.

KONSEP DAN PENGEMBANGAN *GAME*

Merujuk pada penelitian-penelitian terdahulu terkait pengembangan model pembelajaran berbasis *game* (Hatika, 2016), (Ibrahim, 2009), (Qian, 2016) dan *game* berbasis web (Tillman, 2013), konsep model aplikasi *game* yang diusulkan untuk dikembangkan terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Konsep model aplikasi *game*

Saat aplikasi dijalankan dengan cara mengakses alamat domain tempat menyimpan aplikasi *game*, *game* utama akan muncul di bagian paling awal. Menu awal dan tempat menjalankan aksi-aksi *game* ini biasa disebut sebagai ‘*scene*’ dalam suatu *game*. Menu awal berisi pilihan tugas yang akan diselesaikan, yaitu yang berkaitan dengan materi pelajaran Fisika tingkat SMP. Materi ini terbatas pada dua topik bahasan, yaitu Gerak dan Gravitasi.

Pada pilihan tugas yang membahas tentang Gerak, siswa yang bertindak sebagai pemain akan menyelesaikan persoalan tentang jenis-jenis gerak, antara lain gerak yang didasarkan pada keadaan benda maupun gerak yang didasarkan pada arah lintasannya. Ada pula bagian yang membahas tentang jenis-jenis Gaya dan percepatan serta teori hukum Fisika yang berkaitan dengan topik tersebut. Siswa dapat memilih jenis soal yang akan dimainkan dalam *game* tersebut. Waktu pengerjaan masing-masing topik dibatasi. Jika tugas dapat dikerjakan dengan tepat dalam rentang waktu yang tersedia, pemain tersebut dikatakan berhasil menyelesaikan tugas dengan baik. Dengan demikian, pemain dapat melanjutkan ke tugas berikutnya yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem. Akan tetapi, jika pemain tidak dapat menyelesaikan tugas dengan tepat, harus mengulang soal semodel dengan isi yang sedikit berbeda. Semakin banyak permainan yang terselesaikan, skor yang didapatkan juga semakin tinggi. Skor yang didapat oleh seluruh pemain akan dapat dilihat oleh semuanya, termasuk guru. Sistem skor akan ditunjukkan seperti tabel sehingga dapat diketahui skor tertinggi dan terendah. Dengan demikian, siswa sebagai pemain *game* diharapkan dapat berkompetisi untuk meningkatkan kemampuannya guna memperoleh skor yang lebih tinggi dibanding lainnya.

Pengembangan *game* berbasis web dapat dilakukan dengan teknologi yang sudah mendukung HTML5 ataupun menggunakan bahasa pemrograman yang sudah dikenal sebelumnya, yaitu JavaScript. Perangkat lunak yang memenuhi persyaratan tersebut salah satunya adalah ‘Construct 2’, sebuah platform yang memungkinkan pembuatan *game* berbasis web dengan vektor dua dimensi (2D).

Pengembangan *game* akan dilakukan berdasarkan *learning outcome* Taksonomi Bloom yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pemetaan *learning outcome* tersebut terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan *Learning Outcome Game* Berdasarkan Taksonomi Bloom

Ranah	Jenis Perilaku	Kemampuan internal	Implementasi <i>game</i>
Kognitif	Pengetahuan	Mengetahui jenis Gerak	Simulasi jenis Gerak & Gravitasi beserta hukumnya
	Pemahaman	Memperkirakan, Menentukan	Menyelesaikan tugas dalam <i>game</i>
	Analisis	Mengenali kesalahan, Membedakan	Belajar dari kesalahan dalam <i>game</i>
Afektif	Pengenalan	Menunjukkan, Mengakui	Mengenal jenis <i>game</i> dalam <i>game</i>

Ranah	Jenis Perilaku	Kemampuan internal	Implementasi <i>game</i>
Psikomotor	Pemberian respon	Berperan aktif	Interaktifitas dengan <i>game</i>
	Peniruan	Menafsirkan stimulus	Menunjukkan perbedaan dalam aksi <i>game</i>
	Ketepatan	Konsentrasi untuk memperoleh nilai terbaik	Sistem skor dalam <i>game</i>

Berdasarkan pemetaan tersebut, dapat dilihat bahwa *game* yang akan dirancang ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Konten yang disiapkan disesuaikan dengan materi Fisika SMP, lebih khusus tentang Gerak dan Gravitasi. Sebelum proses pengembangan dimulai, akan dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur dari publikasi ilmiah nasional maupun internasional dan wawancara para ahli, baik internal maupun eksternal. Sumber ahli internal diperoleh dari Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan sumber eksternal diperoleh langsung dari sekolah-sekolah mitra FKIP UMS.

Proses pengembangan aplikasi *game* berbasis web ini dilakukan setelah sumber referensi terkumpul yang selanjutnya digunakan sebagai acuan. Tahap berikutnya adalah uji coba internal, sehingga aplikasi dapat berjalan baik saat diujikan ke SMP. Sasaran ujicoba adalah siswa yang sedang mempelajari materi Gerak dan Gravitasi. *Pre-test* dilakukan sebelum menggunakan aplikasi, dan *post-test* dilakukan guna mengetahui dampak sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi *game*. Dengan demikian, akan diperoleh data untuk diolah menjadi sebuah pembahasan yang komprehensif dan memperoleh umpan balik guna pengembangan tahap berikutnya.

SIMPULAN

Dari uraian studi literatur dan rencana pengembangan aplikasi *game* berbasis web tersebut, *game* yang akan dibuat ini diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif mata pelajaran Fisika siswa SMP. Pemetaan *learning outcome* dilakukan berdasarkan Taksonomi Bloom, antara lain dalam lingkup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. *Pre-test* dan *post-test* dilakukan guna mengetahui signifikansi antara sebelum dan sesudah pengembangan aplikasi *game*. Dengan demikian, aplikasi yang akan dikembangkan nanti dapat dimanfaatkan dengan baik untuk tujuan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hatika, R. G. (2016). "Peningkatan Hasil Belajar Fisika dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Komputer" dalam *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol 12, No, 113–117.
- Ibrahim, R., & Jaafar, A. (2009). *Educational Games (EG) Design Framework : Combination of Game Design , Pedagogy and Content Modeling* (pp. 293–298).
- Lin, C.-H., Huang, S.-H., Shih, J.-L., Covaci, A., & Ghinea, G. (2017). "Game-Based Learning Effectiveness and Motivation Study between Competitive and Cooperative Modes." In *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 123–127). IEEE.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). "Game-based Learning and 21st Century Skills: A Review of Recent Research". *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.

-
- Tillmann, N., de Halleux, J., Xie, T., & Bishop, J. (2013). "Pex4Fun: A Web-based Environment for Educational Gaming via Automated Test Generation" In *2013 28th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE)* (pp. 730–733). IEEE.
- Tobias, S., Fletcher, J. D., & Wind, A. P. (2014). "Game-Based Learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.)", *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 485–503). New York, NY: Springer New York.
- Tunde, G. A., Fihrin, & Kade, A. (2017). "Penerapan Metode Edutainment Berbasis Animasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 9 Palu." *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, Vol. 5, No, 45–47.