



Developing an Adaptive and Interactive Educational Game Based Learning: The Effective Integration of Technology to Support Learning

Ratu Dintha Insyani Zukhruf Firdausi Sulaksana*, Eka Prihatin, Masharyono, Ramdhani, Raja Pasha Agastya
Zukhruf Firdausi Sulaksana

Universitas Pendidikan Indonesia

*Correspondence: E-mail: ratudinthaizfs@upi.edu

ABSTRACT

The pandemic has brought rapid changes in various areas of life, including education, forcing everyone to learn adaptively, one of which is through digital technology instruments. There has been an extraordinary acceleration in the use of digital technology in the world of education during the pandemic which lasted until post-pandemic. One of the fastest growing learning media innovations is game-based learning media. The aim of this research is to develop adaptive and interactive learning media based on educational games. The research method used is Research and Development (R&D). It is hoped that this research can create an addictive and interactive educational game, thereby creating a synergy between technology and learning.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 2 October 2023

First Revised 12 October 2023

Accepted 12 November 2023

First Available online 1 December 2023

Publication Date 1 December 2023

Keyword:

Distance Learning; Educational Game Based; Interactive Learning Media; Learning Technology

1. PENDAHULUAN

Pandemi membawa perubahan cepat di berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan, sehingga memaksa semua orang untuk belajar adaptif, salah satunya melalui instrumen teknologi digital. Terdapat akselerasi yang luar biasa dalam pemanfaatan teknologi digital di dunia pendidikan pada masa *pandemic* yang berlangsung hingga *post pandemic*. Salah satu inovasi media pembelajaran yang paling cepat perkembangannya adalah media pembelajaran berbasis game. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran yang adaptif dan interaktif berbasis *educational game-based*. Metode penelitian yang dipakai adalah *Research and Development (R&D)*. Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan sebuah game edukasi yang adaptif dan interaktif, sehingga tercipta sinergi antara teknologi dan pembelajaran.

Seluruh dunia baru saja mengalami puncak-puncaknya masa pandemi Covid-19 atau penyakit corona virus. Hal tersebut membuat ekonomi dunia turun dan banyak negara yang kesulitan dalam menangani pandemi Covid-19 ini. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) ini merupakan penyakit yang terbilang baru dan belum pernah dialami oleh manusia. Dampak dari virus korona bagi negara Indonesia bukan hanya faktor kesehatan, namun faktor lainnya juga terkena dampak negatifnya seperti ekonomi, sosial, pariwisata, pendidikan, dan lain-lain.

Tuntutan penggunaan teknologi untuk pembelajaran sebenarnya sudah ada sejak lama. Kemajuan teknologi pun tak henti-hentinya, tanpa kita sadari, dan tak terhindarkan, bahkan tak terbendung, namun ada beberapa kesenjangan aplikasi. Diantaranya ketersediaan listrik, ketersediaan internet, laptop, handphone, televisi dan ketimpangan geografi dimana Indonesia menghadapi berbagai hambatan dalam penggelaran infrastruktur tersebut.

Situasi pandemi ini searah dengan misi dan visi proses belajar mengajar masa depan pada era Revolusi Industri 4.0 dan Komunitas 5.0 meskipun tetap terdapat keunggulan dan kerugiannya. Keunggulan pada situasi ini adalah pembelajaran online tidak dibatasi oleh ruang dan waktu, terutama pada saat seruan pemerintah tentang pemberlakuan karantina mandiri. Tetapi, kebebasan pada saat ini tidak dapat dijabarkan sebagai kebebasan tanpa batas dalam kegiatan belajar (Abidah et al., 2020).

Selanjutnya terciptalah beberapa inovasi pembelajaran untuk mengatasi perubahan kondisi dari luring menjadi daring tersebut. Proses pembelajaran yang dilakukan melalui beberapa aplikasi, seperti Zoom, Google Classroom, Whatsapp, dan lainnya. Selain itu peserta didik juga dapat berkomunikasi secara langsung melalui Whatsapp Group, Live Chat, maupun Video Conference. Inovasi ini selain mengatasi perubahan kondisi, juga dapat menyediakan sumber belajar yang variatif. Pembelajaran daring tidak menjamin semua peserta didik akan berhasil. Faktor lingkungan belajar dan karakter dari peserta didik yang menyebabkan hal itu terjadi (Nakayama et al., 2006).

Menurut Tejo Nurseto, penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran dapat memudahkan pengelolaan dan transmisi informasi oleh Pendidik dan peserta didik, serta menjadikan pengalaman belajar yang berbeda (Nurseto, 2012). Terdapat banyak jenis pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang dapat kita temui di dunia Pendidikan, salah satu contohnya adalah media pembelajaran berbasis permainan.

Seperti yang kita ketahui permainan bersifat menyenangkan dan memberikan motivasi untuk terus menyelesaikan permainan. Terdapat beberapa studi literatur yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang berbasis permainan dan melibatkan teknologi digital, membuat peserta didik menginginkan melanjutkan proses pembelajaran berikutnya. Menurut

Dwiyono, proses belajar akan lebih santai dan keaktifan peserta didik dalam memecahkan permasalahan lebih terangsang jika menggunakan game dalam pembelajaran (Dwiyono, 2017). Menurut Sutirna, Permainan edukatif (*educational game*) adalah permainan yang digunakan pada proses belajar mengajar dan mengandung unsur edukatif atau nilai Pendidikan (Sutirna dan Suntoko, 2018).

Game based learning (GBL) berpotensi memberikan pengalaman belajar yang efektif bagi peserta didik dengan memasukkan strategi adaptif untuk hasil pembelajaran dan keterlibatan. Dasar pemikiran GBL berakar pada teori pembelajaran lama seperti motivasi intrinsik (Malone & Lepper, 1987), teori bermain (Rieber, 1996), dan pemecahan masalah (Jonassen, 1997). GBL berbeda dari gamifikasi karena mencakup permainan aktual yang menciptakan pengalaman belajar dan mengajarkan pengetahuan dan keterampilan (Shaffer et al., 2005; Wiggins, 2016).

Game based learning menekankan bahwa permainan tidak hanya sekedar kegiatan belajar selingan saja, namun dapat dijadikan sebagai kegiatan inti belajar (Permana, 2022). Penggunaan aplikasi edukasi berbasis permainan dapat menarik dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran (Permana, 2022). Tugas pendidik merancang kegiatan pembelajaran dengan permainan sesuai dengan karakteristik peserta didik (Permana, 2022). Pembelajaran berbasis permainan juga dapat dipandang sebagai suatu kegiatan peserta didik untuk berinteraksi satu sama lain yang dapat menumbuhkan kecerdasan interpersonal (Permana, 2022).

Pengembangan pembelajaran berbasis permainan dapat memberikan lingkungan yang memotivasi, menyenangkan dan meningkatkan kreativitas. Pendekatan permainan pembelajaran mampu merangsang emosi, intelektual, dan psikomotorik anak (Prensky, 2003). Untuk pembelajaran berbasis permainan, pembelajar efisien dan mampu memperoleh pengetahuan dengan bermain (Prensky, 2003).

Metode pembelajaran berbasis permainan sangat cocok untuk perkembangan kognitif peserta didik (Soetan et al., 2021). Penggunaan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik akan mempengaruhi psikologi peserta didik, sehingga dapat mendorong pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari (Rahayu et al., 2019). Dalam penelitian yang dilakukan (Wardani et al., 2017) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan permainan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti telah mulai mengeksplorasi berbagai pendekatan untuk menjembatani representasi pengetahuan informal dan formal dalam pembelajaran berbasis permainan. Seperti disebutkan di atas, salah satu pendekatan yang bermanfaat terhadap masalah ini adalah dengan mengintegrasikan atau menanamkan representasi pengetahuan formal ke dalam game (Clark et al., 2011; Clark & Martinez-Garza, 2012; Habgood & Ainsworth, 2011). Terdapat beberapa hasil penelitian tentang pemanfaatan permainan edukatif dan pembelajaran berbasis permainan di berbagai bidang sebagai solusi atau metode pembelajaran.

Kreativitas pendidik sangat diperlukan agar peserta didik tidak jenuh saat belajar dari rumah. (Kustari & Mahendra, 2020) menyebutkan bahwa cara atau metode yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan materi peserta didik serta media pembelajaran yang digunakan dapat mempengaruhi minat peserta didik dan membuat peserta didik merasa bosan. Salah satu cara yang bisa diterapkan oleh pendidik untuk mengelola pembelajaran

menjadi lebih menyenangkan bagi peserta didik adalah dengan memanfaatkan game edukasi sebagai media pembelajaran..

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R&D (Research and Development). Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Amile and Reesnes (2015:297), Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan definisi di atas dapat dijelaskan bahwa metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menyempurnakan suatu produk yang sesuai dengan acuan dan kriteria dari produk yang dibuat sehingga menghasilkan produk yang baru melalui berbagai tahapan dan validasi atau pengujian. Peneliti melakukan penelitian terlebih dahulu untuk mengumpulkan sejumlah data yang dibutuhkan selanjutnya dilakukan pengembangan sistem dan melakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem yang dibuat.

3. HASIL DAN DISKUSI

Desain Game Map

Game Website yang berbasis RPG (Role Playing Game) terkenal dengan map atau area permainan yang eksploratif. Map didesain mengikuti dengan skenario yang telah dibuat. Hal ini juga berhubungan dengan benda yang terdapat di dalam map, seperti meja, lemari, tempat buku, dan lain sebagainya. Terdapat 4 map yang didesain oleh penulis, yaitu ruang tunggu, laboratorium, ruang kelas, dan ruang boss. Map game yang telah didesain dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Desain Map Game

Desain Karakter Game

Karakter yang didesain oleh penulis meliputi tampilan visual serta properti dari karakter seperti pakaian yang dikenakan. Kategori dari karakter yang dibuat terdapat 2, yaitu kategori teman (friendly) dan musuh (enemy). Penulis membuat 7 karakter dengan 6 karakter berkategori teman dan 1 karakter berkategori musuh. Karakter game yang telah didesain dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Desain Karakter Game

Desain Robot Game

Robot yang didesain meliputi tampilan visual dan properti dari robot tersebut. Tampilan visual dari robot harus sesuai dengan jenis robot tersebut. Seperti robot api memiliki ciri warna yang dominan merah, robot air dengan warna dominan biru, dan robot tanah dengan warna dominan hijau. Penulis membuat 4 robot dengan 2 robot jenis api, 1 robot jenis air, dan 1 robot jenis tanah. Robot game yang telah didesain dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Desain Robot Game

Desain Ikon Game

Ikon yang dimaksud oleh penulis adalah ikon untuk mencirikan jenis dari robot yang telah didesain. Selain dengan warna robot, ikon membantu pengguna untuk mengenali jenis robot yang mereka miliki. Penulis membuat 3 ikon, yaitu ikon api, ikon air, dan ikon tanah. Ikon game yang telah didesain dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Ikon Game

Implementasi Pertarungan Robot

Implementasi karakter, robot, map, dan ikon ke dalam website dengan menggunakan penggabungan bahasa pemrograman JavaScript, CSS (Cascading Style Sheet), dan HTML (HyperText Markup Language). Seperti pada pertarungan robot, karakter utama pengguna akan melawan karakter musuh (enemy) yaitu Fire Demon. Pertempuran tersebut berlangsung

secara bergantian atau turn based dan dilakukan secara langsung oleh pengguna. Pengguna dapat melakukan serangan dengan 3 skill yang dimiliki oleh robot.

Seperti robot air mempunyai skill yang bersifat menyerang seperti pukulan arus air dan bola air, serta skill bersifat menyembuhkan seperti air penyembuh. Setiap skill mempunyai animasi yang berbeda seperti pukulan arus air akan membuat robot yang kita miliki berputar dan memukul robot lawan, bola air akan membuat robot mengeluarkan bola berwarna biru dan melemparkannya kepada robot lawan, dan air penyembuh akan membuat status dari robot berubah menjadi healing. Untuk robot jenis lainnya, memiliki animasi yang identik sehingga memudahkan penulis dalam mengimplementasikannya. Animasi pada pertarungan robot ini dibuat menggunakan penggabungan antara JavaScript dan CSS (Cascading Style Sheet).

Selain pengguna dapat melakukan serangan terhadap robot lawan, pengguna dapat menggunakan item yang berupa hp potion atau sebuah cairan peningkat energi. Cairan peningkat energi ini akan pengguna dapatkan pada saat pertama kali memulai game. Setiap robot pengguna memiliki HP (Health Point) yang berjumlah 50. Item HP potion ini akan menambahkan 40 dari HP robot. Hal lain yang dapat dilakukan oleh pengguna adalah melakukan perintah swap. Perintah ini bertujuan untuk mengganti robot yang sedang bertarung dengan robot lain yang pengguna miliki. Implementasi pertarungan robot pada map ruangan boss dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Pertarungan Robot

Implementasi Map Ruang Tunggu

Implementasi desain map ruang tunggu pada website dengan menggunakan dengan menggunakan penggabungan bahasa pemrograman JavaScript, CSS (Cascading Style Sheet), dan HTML (HyperText Markup Language). Map ini adalah map pertama yang pengguna datang, di dalamnya mempunyai beberapa skenario seperti percakapan antara karakter utama dengan kelima Guru. Percakapan ini menjelaskan mengapa karakter utama dipindahkan dari dunianya ke dunia para guru. Setelah itu, karakter utama akan mempelajari pengenalan mikroprosesor oleh karakter Guru Pink dan penerapan arsitektur mikroprosesor oleh Guru Biru. Pengguna dapat bereksplorasi dalam area permainan dengan menggunakan arrow keys yang terdapat di keyboard dan menggunakan Enter key untuk berinteraksi dengan karakter lainnya. Untuk navigasi game penulis menggunakan percakapan antara karakter utama dan karakter sampingan untuk mengetahui langkah selanjutnya yang harus dilakukan. Implementasi desain map ruang tunggu pada website dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Implementasi Map Ruang Tunggu

Implementasi Map Laboratorium

Implementasi desain map laboratorium pada website dengan menggunakan dengan menggunakan penggabungan bahasa pemrograman JavaScript, CSS (Cascading Style Sheet), dan HTML (HyperText Markup Language). Map laboratorium terdapat beberapa tampilan visual yang mendukung terhadap map tersebut. Seperti terdapat miniatur robot, meja, dan lemari buku. Hal ini dapat membuat ruangan tersebut menjadi sesuai untuk dipanggil sebagai ruangan laboratorium. Pada ruangan ini terdapat 2 karakter sampingan yaitu Guru Hijau dan Guru Coklat. Guru Hijau akan memberikan materi berupa Prinsip Kerja Sistem Minimum Mikroprosesor dan Guru Coklat akan memberikan materi tentang Komponen Sistem Minimum Mikroprosesor. Implementasi desain map ruang laboratorium pada website dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Implementasi Map Laboratorium

Implementasi Map Ruang Kelas

Implementasi desain map ruang kelas pada website dengan menggunakan dengan menggunakan penggabungan bahasa pemrograman JavaScript, CSS (Cascading Style Sheet), dan HTML (HyperText Markup Language). Map ruang kelas ini mempunyai beberapa komponen game tambahan seperti tempat untuk membuat robot dan tempat untuk pergi melawan boss. Ruangan ini menjadi ruangan terakhir untuk pembelajaran tentang arsitektur mikroprosesor. Karakter utama akan belajar dengan karakter sampingan yaitu Guru Hijau Tua dan mempelajari tentang Blok Diagram Sistem Minimum Mikroprosesor dan Memori. Setelah menyelesaikan pembelajaran, pengguna dapat membuat robot untuk melawan boss yaitu Fire Demon. Pengguna dapat memilih salah satu dari 4 robot yang telah disediakan oleh sistem. Setelah memilih robot, pengguna dapat langsung pergi ke ruangan boss untuk mengalahkan Fire Demon. Implementasi desain map ruang kelas pada website dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Implementasi Map Ruang Kelas

Hosting Game

Setelah semua desain diimplementasikan ke dalam website, maka diperlukan hosting agar peserta didik dapat mengakses dengan mudah media pembelajaran berbasis game website yang telah dibuat. Penulis memiliki beberapa pilihan untuk meng-hosting website yang dibuat, dan penulis memilih meng-hosting dengan menggunakan website netlify. Netlify adalah sebuah platform yang khusus membangun dan memasang situs secara instan pada jaringan global milik netlify (Netlify, 2022). Alasan penulis memilih netlify adalah karena dapat memasang website yang telah dibuat untuk diakses oleh semua pengguna dengan cepat, selain itu menggunakan platform netlify dapat digunakan secara gratis

4. KESIMPULAN

Media Pembelajaran berbasis Game Website dibuat menggunakan perangkat lunak Aseprite untuk mendesain komponen game dan perangkat lunak Visual Studio Code untuk mengimplementasikan komponen yang telah didesain. Hasil tanggapan Ahli mengenai media pembelajaran berbasis Game Website didapatkan nilai 84,22% yang berarti bahwa media pembelajaran yang telah dibuat dikategorikan media pembelajaran yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, A., Hidayatullaah, H. N., Simamora, R. M., Fehabutar, D., & Mutakinati, L. (2020). The Impact of Covid-19 to Indonesian Education and Its Relation to the Philosophy of "Merdeka Belajar." *Studies in Philosophy of Science and Education (SiPoSE)*, 1(1), 38–49.
- Clark, D. B., & Martinez-Garza, M. (2012). Prediction and Explanation as Design Mechanics in Conceptually Integrated Digital Games to Help Players Articulate the Tacit Understandings They Build through Game Play. In *Games, Learning, and Society* (pp. 279–305). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139031127.023>
- Clark, D. B., Nelson, B. C., Chang, H.-Y., Martinez-Garza, M., Slack, K., & D'Angelo, C. M. (2011). Exploring Newtonian mechanics in a conceptually-integrated digital game: Comparison of learning and affective outcomes for students in Taiwan and the United States. *Computers & Education*, 57(3), 2178–2195. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.05.007>
- Dwiyono. (2017). Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Kompetensi Dasar Mendeskripsikan Penggunaan Peralatan Tangan (Hand Tools) dan Peralatan Bertenaga (Power Tools). *E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, 7.

- Habgood, M. P. J., & Ainsworth, S. E. (2011). Motivating Children to Learn Effectively: Exploring the Value of Intrinsic Integration in Educational Games. *Journal of the Learning Sciences*, 20(2), 169–206. <https://doi.org/10.1080/10508406.2010.508029>
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and Ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development Volume*, 45, 65–94.
- Kustari, N. E., & Mahendra, A. M. (2020). Studi Deskriptif Mengenai Keterampilan Motorik Kasar Siswa Sekolah Dasar Se Kecamatan Cileunyi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(3), 382–391. <https://doi.org/10.17509/jpp.v20i3.27089>
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. In *Aptitude, Learning, and Instruction* (1st Edition, pp. 1–432). Routledge.
- Nakayama, M., Yamamoto, H., Santiago, R., & Bernardino, S. (2006). The Impact of Learner Characteristics on Learning Performance in Hybrid Courses among Japanese Students. *Learning*, 5(3), 195–206.
- Nurseto, T. (2012). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jep.v8i1.706>
- Permana, N. S. (2022). GAME BASED LEARNING SEBAGAI SALAH SATU SOLUSI DAN INOVASI PEMBELAJARAN BAGI GENERASI DIGITAL NATIVE. *Jurnal Pendidikan Agama Katolik (JPAK)*, 22(2), 313–321. <https://doi.org/10.34150/jpak.v22i1.433>
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21–21. <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Rahayu, T., Mayasari, T., & Huriawati, F. (2019). Pengembangan Media Website Hybrid Learning berbasis Kemampuan Literasi Digital dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 130. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1567>
- Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research and Development*, 44, 43–58.
- Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). *Video Games and The Future of Learning*.
- Soetan, A. K., Onojah, A. O., Alaka, T. B., & Onojah, A. A. (2021). Attitude of Hearing Impaired Students Towards Assistive Technology Utilization in Oyo State Adopting the Survey Method. *Indonesian Journal of Community and Special Needs Education*, 1(2), 103–118. <https://doi.org/10.17509/ijcsne.v1i2.36963>
- Sutirna dan Suntoko. (2018). PERSEPSI GURU TERHADAP INOVASI MEDIA (Penelitian Survey di Lingkungan Guru Se Komisariat Telukjambe Karawang). *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(7), 85–90.
- Wardani, S., Lindawati, L., & Kusuma, S. B. W. (2017). The Development of Inquiry by Using Android-System-Based Chemistry Board Game to Improve Learning Outcome and Critical Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 196. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.8360>
- Wiggins, B. E. (2016). An Overview and Study on the Use of Games, Simulations, and Gamification in Higher Education. *International Journal of Game-Based Learning*, 6(1), 18–29. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2016010102>