

Pengembangan Game Simulasi Bertahan Hidup 3d untuk Memilah Logistik di Hutan Kalimantan

(The Development of 3D Survival Simulation Game for Choosing Logistics in Borneo Forest)

Yuda Fatah Kurniawan¹, Asroni², Reza Giga Isnanda³

ABSTRACT

For adventurers who explore the forest such as Borneo forest with quite diverse of flora, being lost and cannot distinguish toxic logistics in the forest become one of the biggest threats, so the need of a knowledge to survive in terms of pick out logistics is important. Unfortunately the learning media of survival skills is still verbalistic, so there is a need for a more practical learning media. To overcome the problem, this research was conducted with aim to develop a desktop-based simulation game "Tersesat di Hutan Kalimantan" and to find out the performance and feasibility of the game as learning media. The game development aims to help in increasing the knowledge of survival skills in terms of choosing logistics in the forest. The Software Engineering Method used is Multimedia Development Life Cycle model which developed by Luther. This model has 6 stages. The method used to testing the effectiveness of learning media is pretest and posttest which involved 30 respondents with a scope of age between late adolescence into early adulthood. After analyzing the data from pretest and posttest result using paired samples t-test method, there were significant differences for the average result of pretest ($M=56.66$, $SD=8.23$) and posttest ($M=77.33$, $SD=5.37$); $t(29)=18.49$, $p < 0.001$. These result prove that the use of simulation game increasing the knowledge in pick out logistics.

Keywords : Education Game, Simulation Game, Serious Same, Learning Media, Survival Skill, Choosing Logistik in Borneo Forest

PENDAHULUAN

Berpetualang menjelajahi hutan atau mendaki gunung sudah menjadi tren yang kekinian. Tidak hanya digemari oleh komunitas pencinta alam saja namun sudah ke berbagai kalangan khususnya anak muda. Mengabadikan momen – momen di atas gunung atau di hutan sambil menikmati pemandangan yang indah dan tidak bisa ditemukan di semua tempat menjadi salah satu alasan kegiatan ini menjadi tren.

Menurut artikel di Berita Satu, pulau ini memiliki flora yang terkaya di gugusan Kepulauan Sunda karena memiliki 10.000 – 15.000 jenis tumbuhan berbunga. Kalimantan (*Borneo*) menjadi salah satu pusat flora dunia mengingat tingkat keragaman pohon pada sepetak hutan kecil di pulau ini sama tingginya dengan keragaman pohon di seluruh Papua atau Amerika Selatan [1], sehingga di pulau menyediakan banyak logistik alami. Banyak pegunungan dan bukit – bukit di Kalimantan yang memiliki hutan tropis yang lebat dan masih sangat alami sehingga medannya sangat sulit untuk didaki dan tidak sedikit kemungkinan untuk tersesat.

Untuk mengantisipasi hal tersebut diperlukan pengetahuan untuk dapat bertahan di hutan atau yang sering disebut *survival skill*. Dengan jenis flora di hutan Kalimantan yang beraneka ragam, maka

dituntut untuk bisa membedakan antara yang dapat dikonsumsi dan yang beracun.

Dalam situasi bertahan hidup diharuskan terus melakukan pencarian terhadap makanan liar dan mencoba hidup sebisa mungkin. Dalam hal itu siapapun tidak akan bisa hidup sehari – hari tanpa ada asupan makanan dan minuman. Bahkan dalam situasi bertahan hidup paling statis (menetap di satu tempat), menjaga kesehatan dengan nutrisi dari logistik tetap dibutuhkan untuk dapat menjaga tenaga dan kejernihan pikiran. Alam menyediakan logistik untuk bertahan hidup jika tidak mengonsumsi logistik yang salah, sehingga dibutuhkan bekal berupa pengetahuan tentang flora dari tempat yang akan dituju.

Materi pembelajaran tentang *survival skill* biasanya hanya akan diajarkan jika mengikuti komunitas pencinta alam, saat akan mendaki gunung, atau saat mengikuti kegiatan yang berhubungan dengan alam. Sementara yang terjadi saat ini media pembelajaran tentang *survival skill* masih kurang menarik karena bersifat verbalistis. Berdasarkan hasil observasi kedua komunitas pencinta alam, didapati bahwa pembekalan ilmu *survival skill* masih menggunakan buku dengan format gambar hitam putih (bisa dilihat pada Lampiran A). Selain itu berdasarkan hasil wawancara dengan tiga orang yang pernah mendaki gunung menyebutkan bahwa dalam pemberian pembekalan *survival skill* masih menggunakan lisan.

Buku yang peneliti jadikan materi untuk konten pembelajaran pada penelitian ini (buku dari US Army [2]) juga masih menggunakan gambar hitam putih (bisa dilihat pada Lampiran A). Materi *survival skill* melalui buku dan pengajaran secara lisan hanya mengandalkan imajinasi dan tidak aplikatif karena penerapannya hanya bisa dilakukan langsung di lapangan sehingga menjadi kurang efektif. Mengingat perkembangan teknologi saat ini yang cukup pesat, peneliti mencoba memecahkan persoalan ini melalui media *video game* yang dirasa cukup populer dan menarik.

Sekarang ini *video game* telah di akui sebagai alat pembelajaran potensial dengan daya tarik motivasi yang besar dan mewakili perkembangan yang menarik di bidang pendidikan. *Game* instruksional berbasis komputer memiliki spektrum utilitas yang luas untuk pembelajaran ([5]; [6]). Hasil belajar terukur termasuk sikap, strategi kognitif, pemecahan masalah, aturan, dan konsep perusahaan. *Video game* telah diterapkan di berbagai lingkungan mulai dari pendidikan sekolah hingga pelatihan militer, perawatan kesehatan, dan manajemen [7]. Efek menguntungkan dari *game* paling mungkin ditemukan ketika konten ditargetkan secara spesifik dan tujuan didefinisikan dengan tepat [6].

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*state of affairs*). Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak tertentu. Dengan visualisasi simulasi, pemecahan masalah otentik, dan umpan balik instan, *video game* memberikan kerangka kerja yang realistis untuk eksperimen dan pemahaman sesuai keadaan, maka dapat bertindak sebagai dasar yang kaya untuk pembelajaran aktif ([8]; [9]). Sehingga dengan menggunakan simulasi, dalam pemilihan logistik dapat diajarkan dengan eksperimen langsung di dalam *video game*.

Ditinjau dari fakta – fakta diatas, peneliti berinovasi untuk menyediakan media pembelajaran berupa *game* simulasi. *Game* bertahan hidup 3D untuk memilah makanan di hutan Kalimantan diusung agar dapat membuat masyarakat lebih paham dan mudah dalam mempelajari teknik bertahan hidup dengan cara yang tidak membosankan, khususnya dalam memilah logistik yang di sini peneliti menggunakan hutan Kalimantan sebagai medan pada *game* tersebut. Sehingga dengan memainkan *game* tersebut masyarakat dapat memiliki bekal pengetahuan dalam memilah logistik ketika terjadi sesuatu yang tidak diinginkan seperti tersesat di hutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pencarian penelitian terdahulu peneliliti menargetkan topik pembahasan meliputi *serious game* dan *game* simulasi. Peneliti melakukan pembahasan penelitian terdahulu untuk melihat

apakah pembelajaran menggunakan media *video game* efektif, meningkatkan motivasi, layak, dan menarik, dan apakah penggunaan *game* simulasi untuk media pembelajaran meningkatkan pengetahuan dan menarik.

Dalam membangun media pembelajaran yang lebih baik, maka pembelajaran menggunakan media *video game* harus teruji keefektifannya. Untuk melihat keefektifan *serious game* sebagai media pembelajaran, peneliti menggunakan tiga penelitian terdahulu, yang membahas tentang keefektifan *video game* terhadap pembelajaran. Penelitian tersebut dilakukan oleh Alemi [10], O'neil [11], dan Ke [12]. Berdasarkan tiga penelitian tersebut, didapatkan bahwa pembelajaran menggunakan media *game* terbukti efektif. Hal tersebut memberi nilai positif media *video game* sebagai media pembelajaran dalam segi keefektifan. Sehingga dari hal tersebut, *serious game* dapat digunakan untuk mengatasi masalah media pembelajaran tentang *survival skill* dalam hal pemilihan logistik saat ini supaya lebih efektif.

Dalam membangun media pembelajaran yang lebih baik, maka pembelajaran menggunakan media *video game* harus lebih memotivasi. Untuk melihat sisi *serious game* sebagai media pembelajaran dalam hal motivasi, peneliti menggunakan tiga penelitian terdahulu yang membahas tentang efek motivasi dari *serious game* terhadap pembelajaran. Penelitian tersebut dilakukan oleh Wouter [13], Rosas [14], dan Hamari [15]. Berdasarkan tiga penelitian tersebut, didapatkan bahwa pembelajaran menggunakan media *game* dapat meningkatkan motivasi. Hal tersebut memberi nilai positif media *video game* sebagai media pembelajaran dalam segi motivasi. Sehingga cocok dalam membantu pembelajaran pemilihan logistik agar lebih memotivasi.

Dalam membangun media pembelajaran yang lebih baik, maka pembelajaran menggunakan media *video game* harus teruji kelayakannya. Untuk melihat kelayakan *serious game* sebagai media pembelajaran, peneliti menggunakan satu penelitian terdahulu yang membahas tentang kelayakan penggunaan *serious game* terhadap pembelajaran. Penelitian tersebut dilakukan oleh Dewi [16]. Berdasarkan penelitian dari tersebut dapat dikatakan bahwa *game* layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Hal tersebut memberi nilai positif media *video game* sebagai media pembelajaran dalam segi kelayakan. Sehingga dalam mengatasi masalah – masalah pada media pembelajaran pemilihan logistik sebelumnya, *serious game* layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pemilihan logistik yang baru.

Dalam membangun media pembelajaran yang lebih baik, maka pembelajaran menggunakan media *video game* harus teruji kemenarikannya. Untuk melihat penggunaan *serious game* sebagai media pembelajaran yang menarik, peneliti menggunakan

satu penelitian terdahulu yang membahas tentang ketertarikan pengguna dalam menggunakan *serious game* terhadap pembelajaran. Penelitian tersebut dilakukan oleh Pamungkas [17]. Berdasarkan penelitian tersebut, didapatkan bahwa menggunakan media pembelajaran game menarik minat belajar. Hal tersebut memberi nilai positif media video game sebagai media pembelajaran dalam menarik minat belajar. Sehingga dengan penggunaan media pembelajaran *serious game* dapat lebih menarik minat belajar.

Dalam membangun media pembelajaran yang lebih baik, maka pembelajaran menggunakan *game* simulasi harus teruji menambah pengetahuan dan menarik. Untuk melihat penggunaan *game* simulasi sebagai media pembelajaran yang menambah pengetahuan dan menarik, peneliti menggunakan dua penelitian terdahulu yang membahas tentang bertambahnya ilmu dan ketertarikan pengguna dalam menggunakan *game* simulasi terhadap pembelajaran. Penelitian tersebut dilakukan oleh Rostianingsih [18] dan Listyorini [19]. Berdasarkan dua penelitian tersebut, penggunaan media *game* simulasi dapat membantu dalam hal meningkatkan pengetahuan dan juga menarik. Hal tersebut memberi nilai positif bagi *game* simulasi sebagai media pembelajaran dalam segi penambahan pengetahuan dan menarik minat belajar. Sehingga dalam meningkatkan media pembelajaran pemilahan logistik, *game* simulasi dapat digunakan dalam hal meningkatkan pengetahuan dan menarik. Penggunaan *game* simulasi juga dapat mengatasi kekurangan media pembelajaran sebelumnya yang masih verbaslistis, kurang aplikatif dan tidak dapat dipraktikkan secara langsung.

Berdasarkan sepuluh penelitian terdahulu, media pembelajaran menggunakan *serious game* dan *game* simulasi memiliki hasil yang positif dalam meningkatkan pengetahuan, efektivitas, motivasi, dan kelayakan sebagai media pembelajaran. Dengan hal tersebut maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *Game* Simulasi Bertahan Hidup 3D untuk Pemilahan Logistik di Hutan Kalimantan”. Tujuan pengembangan ini untuk memberi pemahaman sejak awal tentang pemilahan logistik di hutan untuk mengantisipasi jika tersesat di hutan khususnya dengan nuansa hutan Kalimantan, melalui *game* simulasi. *Game* ini dirancang supaya pemain dapat mensimulasikan situasi saat tersesat di hutan seperti hal – hal yang perlu dilakukan ketika tersesat di hutan, khususnya dalam pemilahan logistik. Dengan tampilan terrain yang semi realis dan beberapa animasi 3D diharapkan pemain lebih termotivasi.

METODOLOGI

Metode Rekayasa Perangkat Lunak

Metode pengembangan yang peneliti gunakan pada penelitian ini yaitu *Multimedia Development Life*

Cycle (MDLC) yang dikembangkan oleh Luther. Metode ini terdiri atas 6 tahap pengembangan yaitu konsep, desain, pengumpulan materi, penyusunan dan pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Tapi dalam penelitian ini peneliti tidak menggunakan tahap distribusi. Berikut ini adalah rincian dari tahapan pada metode pengembangan MDLC:

1. Tahap Konsep (*Concept*)

Pada tahap ini peneliti menentukan jenis *game*, *gameplay*, fitur, setting, jalan cerita, target pasar, *storyboard* dan target *hardware platform* terhadap aplikasi yang akan dikembangkan.

2. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini peneliti membuat spesifikasi secara rinci mengenai desain tampilan, bagan alir, struktur navigasi dan kebutuhan material.

3. Tahap Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan gambar, objek 3D beserta *texture*nya, karakter, audio, animasi, dan materi untuk konten pembelajaran yang akan digunakan dalam perancangan aplikasi *game* di setiap *sceney*.

4. Tahap penyusunan dan pembuatan (*Assembly*)

Pada tahap ini peneliti membuat aplikasi berdasarkan *storyboard*, bagan alir dan struktur navigasi yang berasal dari tahap desain dengan menggabungkan material yang sudah dikumpulkan pada tahap pengumpulan bahan.

5. Tahap Pengujian (*Testing*)

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian *black box* dan efektifitas media pembelajaran terhadap aplikasi yang telah dibuat.

Desain

1. Materi

Pada penelitian ini peneliti memfokuskan materi pada pemilahan logistik. Dalam proses pencarian materi, peneliti melakukan wawancara dengan 2 komunitas pecinta alam. Tapi pada akhirnya peneliti memilih untuk menggunakan buku berjudul “US Army Survival Manual” dari US Army dalam materi pemilahan makanan karena lebih terstruktur dan lengkap. Adapun dua materi yang diambil dari US Army, yaitu materi ciri – ciri tumbuhan yang harus dihindari dan metode pengetesan iritasi. Selain dua materi tersebut peneliti menggunakan materi dari buku panduan Mapala UMY, yaitu metode pemilahan makanan menggunakan hewan dan metode pemilahan air

2. *Pedagogi*

Dalam mengajarkan pemilahan logistik peneliti menggunakan *pedagogi* simulasi melalui media *game*. Pemain dapat bereksperimen di dalam untuk

menemukan logistik yang aman untuk dimakan. Dengan materi yang sudah di jabarkan sebelumnya maka umpan balik dari hasil eksperimen dibuat senyata mungkin. Simulasi dipilih karena pemain dapat memperoleh hasil dari apa yang dia praktikan secara langsung dengan umpan balik menyerupai keadaan nyata.

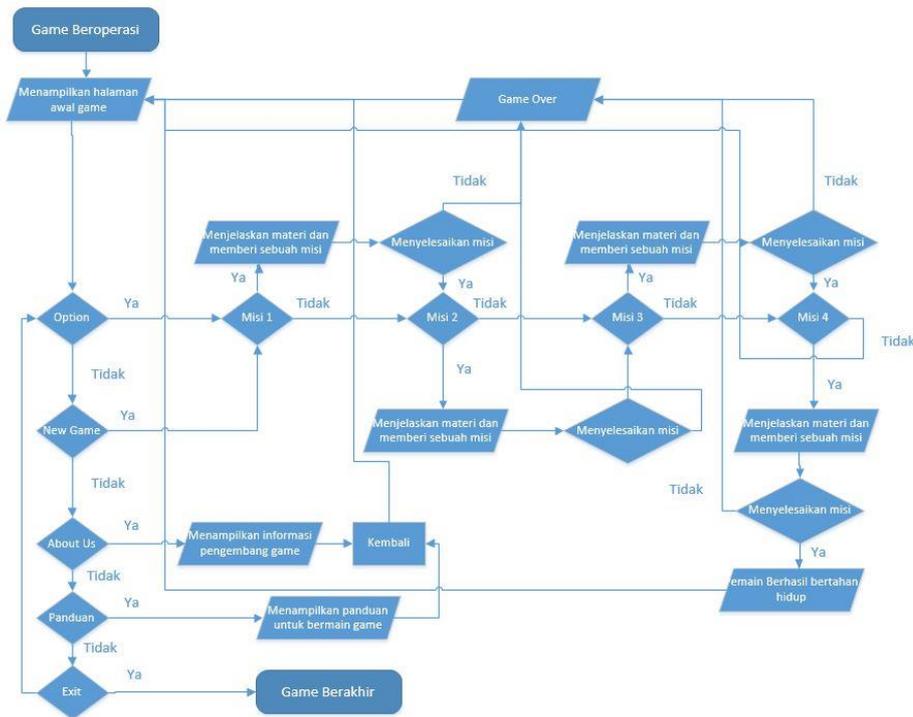
3. Gameplay

Cara bermain pada *game* ini yaitu pemain harus mencari air atau makanan untuk bertahan hidup. Pemain dapat menggerakkan karakter menggunakan keyboard dan mouse. Pemain harus menjaga kesehatan, energi dan cairan. Energi dapat bertambah dengan cara makan dan cairan dapat bertambah dengan cara minum. Pemain harus

menghindari makanan dan air beracun. Untuk menghindarinya pemain dapat melihat detail gambar makanan atau air dan pemain dapat melakukan berbagai pengujian terhadap makanan dan minuman.

Desain Bagan Alir

Dalam merancang suatu sistem, terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan, salah satunya adalah membuat *flowchart*. Peneliti menggunakan *flowchart* untuk menggambarkan proses yang harus dilalui suatu sistem sehingga mendapat gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun. Adapun desain bagan alir (*flowchart*) alur navigasi dari *game* “Tersesat di Hutan Kalimantan” yaitu:



GAMBAR 1 Desain Bagan Alir Alur Navigasi

Bagan alir alur navigasi menjelaskan secara terperinci proses yang harus dilewati, seperti dari *game* beropasi sampai *game* berakhir. Desain bagan alir alur navigasi dapat dilihat pada GAMBAR 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan dan Pembuatan

Berdasarkan bahan – bahan yang telah dikumpulkan maka *game* dapat dikembangkan sesuai konsep, *storyboard* dan bagan alir. Hasil dari penyusunan dan pembuatan *game* “Tersesat di Hutan Kalimantan” sebagai berikut:

1. Tampilan Game

Tombol pengaturan apabila ditekan akan muncul menu bantuan dan main menu. Tombol tas apabila ditekan akan muncul tampilan inventaris. Tombol misi apabila diklik akan memunculkan keterangan misi. Bar kesehatan akan berkurang apabila pemain memakan tumbuhan beracun, meminum air beracun,

kehabisan cairan atau kehabisa energi. Bar stamina akan berkurang apabila pemain berlari dan akan bertambah apabila pemain dalam keadaan berhenti. Bar energi akan berkurang setiap detiknya dan akan bertambah apabila pemain memakan tumbuhan tidak beracun. Bar cairan akan berkurang setiap detiknya dan akan bertambah apabila pemain meminum air yang tidak beracun. Icon indicator akan berubah warna apabila pemain menyorot objek yang bertipe makanan atau minuman. Tampilan antar muka game dapat dilihat pada GAMBAR 2.



GAMBAR 3. Tampilan Antar Muka Game

2. Tampilan Menu Utama

Tombol *load* berfungsi untuk menentukan titik awal *game*. Tombol *new game* berfungsi untuk memulai *game* dari titik paling awal. Tombol *exit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Tombol *about us* berfungsi untuk melihat profil tim pengembang. Tombol panduan berfungsi untuk melihat panduan dalam memainkan *game*. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 2.



GAMBAR 3. Tampilan Menu Utama

Pengujian Fitur

Dari berbagai fitur yang ada dalam *game* “Tersesat di Hutan Kalimantan” peneliti melakukan pengujian fitur untuk memeriksa fungsionalitas *game* supaya meminimalisir *bug* atau *error*. Sehingga kinerja *game* tersebut dapat diukur dengan jelas. Pengujian ini juga dapat membantu apa saja yang harus diperbaiki jika terjadi kesalahan pada hasil pengujian.

Dalam pengujian fitur, peneliti menggunakan metode *black box* yang digunakan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak. Dalam pengujian peneliti membuat hasil yang diharapkan dan hasil yang diterima disetiap kasus ujinya. Sehingga bila hasil yang diterima sesuai dengan hasil yang diharapkan maka fitur berhasil diterapkan.

Dari proses 47 uji kasus seperti pengujian tombol, animasi dan fungsi – fungsi pada *game* yang telah dilakukan, didapati semua fitur telah berjalan dengan baik, sehingga dari segi fitur peneliti simpulkan bahwa *game* ini sudah siap untuk digunakan dan memiliki kinerja yang baik.

Pengujian Efektivitas Media Pembelajaran

Untuk mengetahui pengetahuan pengguna meningkat atau tidak maka dilakukan pengujian ini, sehingga dapat mengetahui efektivitas metode pembelajaran memilah logistik menggunakan *game* simulasi. Metode yang dipakai dalam pengujian ini adalah *pretest* dan *posttest* dengan 20 soal, *pretest* diuji sebelum bermain *game* dan *posttest* sesudah. Untuk pengujian efektivitas media pembelajaran menggunakan *game* simulasi ini, peneliti menggunakan responden remaja akhir (17 – 21 tahun) dan dewasa awal (21-40 tahun) sebanyak 30 orang.

Setelah melakukan pengujian efektivitas media pembelajaran, didapatkan hasil bahwa nilai rata – rata antara *pretest* dan *posttest* mengalami kenaikan dengan presentase kenaikan sebesar 36,47% dan nilai rata - rata antara *pretest* dan *posttest* memiliki perbedaan signifikan yang dibuktikan dari hasil *paired sample t-test* ($t = 18.49$, $p < 0,001$) dengan *confident interval* 95%. Dengan hasil tersebut yang menunjukkan bahwa nilai rata – rata *pretest* dan *posttest* mengalami kenaikan yang signifikan, terlihat bahwa *game* “Tersesat di Hutan Kalimantan” mampu meningkatkan pengetahuan mengenai pemilahan logistik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian skripsi dengan judul “Pengembangan *Game* Simulasi Bertahan Hidup 3D untuk Memilah Logistik di Hutan Kalimantan”, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Game* Simulasi 3D Bertahan Hidup untuk Memilah Logistik di Hutan Kalimantan di perangkat berbasis *Desktop* dengan judul “Tersesat di Hutan Kalimantan” telah berhasil dikembangkan.
2. Dari hasil pengujian fitur, *game* “Tersesat di Hutan Kalimantan” memiliki unjuk kerja yang baik karena semua fitur dapat dijalankan sehingga mampu menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan yang diinginkan.
3. Ada kenaikan yang signifikan dari nilai rata – rata hasil pengerjaan soal sebelum memainkan *game* dan sesudah memainkan *game*. Hal ini ditunjukkan dengan presentase kenaikan sebesar 36,471% dan hasil *paired sample t-test* yang mendapat nilai signifikan dengan *confidence interval* 95%, yaitu ,000 (sangat kecil) yang artinya memiliki perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Dengan kenaikan nilai rata – rata yang signifikan tersebut, *game* “Tersesat di Hutan Kalimantan” layak untuk dijadikan media pembelajaran mengenai pemilahan logistik di hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Berita Satu, "Kalimantan Pusat Flora Dunia," Berita Satu, 26 Mei 2011. [Online]. Available: <http://id.beritasatu.com/home/kalimantan-pusat-flora-dunia/12710>. [Diakses 25 Juni 2018].
- [2] D. Ritter, "U.S. Army Survival Manual FM 21-76," Douglas S. Ritter & Equipped To Survive Foundation, Inc, June 1992. [Online]. Available: <http://www.equipped.com/fm21-76.htm>. [Diakses 6 juni 2018].
- [3] T. Wijman, "New Gaming Boom: Newzoo Ups Its 2017 Global Games Market Estimate to \$116.0Bn Growing to \$143.5Bn in 2020," 28 November 2017. [Online]. Available: <https://newzoo.com/insights/articles/new-gaming-boom-newzoo-ups-its-2017-global-games-market-estimate-to-116-0bn-growing-to-143-5bn-in-2020/>.
- [4] T. Wijman, "Newzoo's 2018 Report: Insights Into the \$137.9 Billion Global Games Market," 20 June 2018. [Online]. Available: <https://newzoo.com/insights/articles/newzoos-2018-report-insights-into-the-137-9-billion-global-games-market/>.
- [5] J. Betz, "Computer games: Increase learning in an interactive multidisciplinary environment," *Journal of Educational Technology System*, vol. 24(2), pp. 195-205, 1996.
- [6] J. Gee, *What video games have to teach us about learning and literacy*, New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- [7] M. Gredler, "Games and simulations and their relationships to learning," *D.H. Jonassen (Ed.), Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, pp. 571-603, 1996.
- [8] Y. Kafai dan C. Ching, "Meaningful contexts for mathematical learning: The potential of game making activities," *Proceedings of the 1996 International Conference on Learning Sciences*, pp. 164-171, 1996.
- [9] T. Malone, "What makes computer games fun?," *Byte*, vol. 6, pp. 258-277, 1981.
- [10] M. Prensky, *Digital game-based learning*, New York: McGraw-Hill, 2001.
- [11] L. Rieber, "Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games.," *Educational Technology, Research, and Development*, vol. 44(1), pp. 43-58, 1996.
- [12] K. Squire dan S. Barab, "Replaying history: Engaging urban underserved students in learningworld history through computer simulation games," dalam *Proceedings of the 6th International Conference on Learning Sciences*, Santa Monica, CA, 2004.
- [13] J. Dempsey, K. Rasmussen dan B. Lucassen, "Instructional gaming: Implications for instructional technology," dalam *Proceedings of the Annual Meeting of the Association for Educational Communications and Technology*, Nashville, TN, 1994.
- [14] J. Randel, B. Morris, C. Wetzel dan Whitehill, "The effectiveness of games for educational purpose: A review of recent research," *Simulation & Gaming*, vol. 23(3), p. 261, 1992.
- [15] R. Garris, R. Ahlers dan J. Driskell, "Games, motivation, and learning: A research and practice model," *Simulation & Gaming*, vol. 33(4), p. 441, 2002.
- [16] B. Laurel, *Computers as theatre*, Boston: Addison-Wesley Longman, 1991.
- [17] M. Alemi, "Educational Games as a Vehicle to Teaching Vocabulary," *Modern Journal of Applied Linguistics*, vol. Vol 2, pp. 425-438, October 2010.
- [18] H. F. O'Neil, R. Wainess dan E. L. Baker, "Classification of Learning Outcomes: Evidence from the Computer Games Literature," *The Curriculum Journal*, no. 4, pp. 455-474, December Vol. 16.
- [19] F. Ke, "A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games as Learning Tools," dalam *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*. Hershey, 2009.
- [20] P. Wouters, E. D. van der Spek dan H. van Oostendorp, "Current Practices in Serious Game Research: A Review from a Learning Outcomes Perspective," *Connolly, Thomas; Stansfield, Mark; Boyle, Liz (Eds.)*, 2009.
- [21] R. Rosas, M. Nussbaum, P. Cumsille, V. Marianov, M. Correa, P. Flores, V. Grau, F. Lagos, X. López, V. Lopez, P. Rodriguez dan M. Salinas, "Beyond Nintendo: Design and Assessment of Educational Video Games for First and Second Grade Students," *Computers & Education*.
- [22] J. Hamari, J. Koivisto dan H. Sarsa, "Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification," dalam *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, USA, 2014.
- [23] G. Dewi, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PENGENALAN NAMA HEWAN DALAM BAHASA INGGRIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISWA SD BERBASIS MACROMEDIA FLASH," Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2012.
- [24] W. A. P. E. Pamungkas dan R. Angreni, "Penerapan Algoritma A* (A Star) Pada Game Edukasi The Maze Island Berbasis Android," *STMIK GI MDP*, Palembang, 2014.
- [25] S. Rostianingsih, G. S. Budhi dan H. K. Wijaya, "GAME SIMULASI FINITE STATE MACHINE UNTUK PERTANIAN DAN PETERNAKAN," dalam *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, Lombok, 2013.
- [26] T. Listyorini, "Perancangan Game Simulasi Pendaftaran Skripsi Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus," *SIMETRIS*, vol. Vol. 2, no. 1, pp. 56-63, 2012.

Penulis:

Penulis Pertama

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Email: yudafatah@gmail.com