

Game untuk Menstimulasi Kecerdasan Majemuk pada Anak (Multiple Intelligence) Berbasis Android

Game to Stimulate Children's Multiple Intelligence Based on Android

Syaiful Ahdan^{1*}, Trio Pambudi², Adi Sucipto³, Yeni Agus Nurhuda⁴

^{1,3}Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

²Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

⁴Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Bandar Lampung, 35132, telp. (0721) 702022

syiaifulahdan@teknokrat.ac.id^{1*}, triopbudi@gmail.com², adi.sucipto@teknokrat.ac.id³,
agus.nurhuda@teknokrat.ac.id⁴

Abstrak – Perkembangan teknologi saat ini telah banyak menghadirkan jenis aplikasi yang bertujuan untuk membantu meningkatkan kinerja pada otak anak seperti tebak gambar, pengenalan huruf, dan game sederhana lainnya. Multiple intelligence adalah kecerdasan majemuk yang dapat dimaknai sebagai kemampuan seseorang untuk menyelesaikan suatu masalah dimana setiap anak memiliki kecerdasan masing masing secara unik untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Kecerdasan seseorang juga dapat diukur dalam sebuah nilai dan tes yang terstandar seperti : bagaimana kemampuan seseorang untuk menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan nyata atau bagaimana kemampuan untuk menghasilkan suatu produk. Kontribusi dalam penelitian ini adalah membuat pemodelan dan perancangan game edukasi ini bertujuan untuk menstimulasi kecerdasan majemuk (Multiple Intelligence) pada anak. Game edukasi dibangun menggunakan platform android dengan menggunakan pemodelan sistem Unified Modeling Language (UML), pengembangan aplikasi game edukasi ini menggunakan metode Multimedia Development Live Cycle (MDLC) yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu : concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Hasil pengujian kelayakan sistem menggunakan ISO 9126, pada pengujian aspek Functionality 97.78% dan pada aspek Usability 90.45%.

Kata Kunci: Game Edukasi, Game Android, Multiple Intellegence.

SENTER 2019, 23 - 24 November 2019, pp. 554-568

ISBN: 978-602-60581-1-9

■ 554

Abstract – Current technological developments have presented many types of applications that aim to help improve performance in children's brains such as guessing images, letter recognition, and other simple games. Multiple intelligence can be interpreted as a person's ability to solve a problem where each child has their own unique intelligence to solve a problem. A person's intelligence can also be measured in a standardized value and test such as: how a person's ability to solve a problem in real life or how a person's ability to make a product. The contribution in this study is to make modeling and designing educational games to stimulate multiple intelligence in children. Educational games are built using the Android platform using Unified Modeling Language (UML) system modeling, The development of this educational game application uses the Multimedia Development Live Cycle (MDLC) method which consists of several stages, namely concept, design, material collecting, assembly, testing, and Distribution. System qualification test results using ISO 9126, on Functionality aspect 97.78% and Usability 90.45%.

Keywords: Educational Games, Android Games, Multiple Intelligence.

1. Pendahuluan

Pengembangan aplikasi pada ponsel berhubungan dengan proses pembuatan aplikasi perangkat lunak pada sebuah perangkat seperti ponsel genggam. Saat ini aplikasi *smartphone* berbasis android sangat dibutuhkan oleh masyarakat agar dapat mengatasi masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari [1]. Aplikasi pada ponsel menyediakan para pengguna bermacam-macam fitur yang akan memungkinkan para pengguna memenuhi berbagai kebutuhannya dan aplikasi itu seharusnya bersifat interaktif kepada para pengguna.

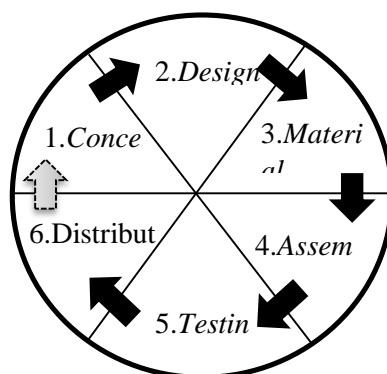
Game adalah sebuah alur yang terorganisir dan terstruktur untuk menciptakan sebuah suasana yang mana dapat dinikmati bagi para pengguna yang memainkannya. *Game* adalah sebuah perantara untuk mengetahui fakta, menghubungkan ide, atau membantu menghubungkan dua pengetahuan yang berbeda. Di sisi lain, *video game* dapat memberikan pelajaran melalui penyampaian suatu kasus kemudian pemain akan menangkap suatu informasi dari kasus tersebut [2]. Demikian dampak dari *game* itu berhubungan dengan teori kecerdasan majemuk yang akan merangsang dan membawa perubahan nilai kecerdasan para pemain *game*, dalam pembahasan ini adalah game untuk usia anak-anak. Pada penelitian yang berjudul "*Android role playing game for elementary school music learning*" bahwa game dapat juga digunakan sebagai sarana promosi proses pembelajaran, terutama dalam mendukung minat dan motivasi belajar siswa sekolah dasar [3]. pada penelitian lain yang berjudul "*Teachers' experience and reflections on game-based learning in the primary classroom: views from england and italy*" menyatakan bahwa pembelajaran berbasis permainan akan berdampak pada peran mereka sebagai guru dan para guru di inggris dan italia sangat tertarik mengajar dengan game digital dan kebanyakan dari mereka melihat game digital adalah sebagai alat pendidikan yang efektif [4]. selain itu dengan game anak-anak dapat dengan mudah mendapatkan pengetahuan dan keterampilan, game juga dapat meningkatkan motivasi dorongan bagi anak-anak untuk meningkatkan pengetahuan mereka [5]. *Game* edukasi sangat menarik untuk dikembangkan, ada beberapa kelebihan dari *game* edukasi

dibandingkan dengan metode edukasi konvensional salah satu kelebihan utama *game* edukasi adalah pada visualisasi dari permasalahan nyata. *Game* edukasi unggul dalam beberapa aspek jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional selain itu keunggulan yang signifikan adalah adanya animasi yang dapat meningkatkan daya ingat sehingga anak dapat menyimpan materi pelajaran dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional [6]. *Game* juga dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan aritmatika, angka, representasi grafik, konstruksi objek geometri, pemecahan masalah aljabar dan pemrograman, aplikasi pembelajaran mobile dapat juga memotivasi siswa untuk membuat belajar matematika menjadi lebih menyenangkan dan interaktif daripada menggunakan belajar konvensional [7]. *Game* adalah suatu permasalahan yang diselesaikan oleh pemain, oleh karena itu *game* dapat membantu dan memotivasi seseorang untuk memecahkan masalah yang lebih baik [8].

2. Teori dan Metodologi

Dalam ranah rekayasa perangkat lunak, *Software Development Life Cycle* (SDLC) dapat didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan yang mengarah pada produksi perangkat lunak, dalam arti yang sama *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dapat didefinisikan sebagai satu set kegiatan yang mengarah pada produksi produk multimedia [9-12], MDLC ditujukan untuk produk multimedia non-interaktif meliputi tiga kegiatan mendasar : pra-produksi, produksi, dan pasca produksi. Namun pengembangan produk multimedia interaktif mengintegrasikan tiga kegiatan yang disebutkan di atas dengan kegiatan SDLC, karena produk multimedia interaktif adalah aplikasi perangkat lunak, sebagaimana disebutkan diatas [12-16].

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah *Multimedia Development Live Cycle* (MDLC). Metode pengembangan ini terdiri dari 6 tahapan (Gambar 1), yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution* [17] :



Gambar 1. *Multimedia Development Live Cycle* (MDLC)

Adapun tahap pengembangan *Multimedia Development Live Cycle* (MDLC) adalah sebagai berikut: (a). Pengkonsepian (*concept*) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (*audiens identification*). Selain itu menentukan jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain- lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pembelajaran dan lain-lain). Dasar aturan

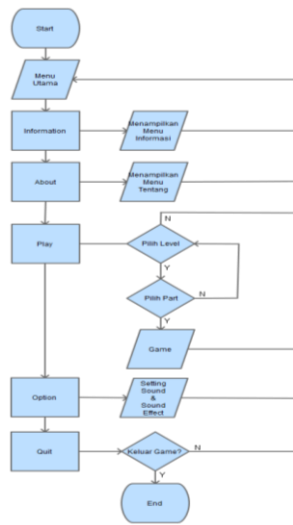
untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini misalnya ukuran aplikasi, target aplikasi. Output dari tahap ini biasanya berupa dokumen yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan proyek yang ingin dicapai. (b). Perancangan (*design*) adalah tahap pembuatan spesifikasi meliputi arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material atau bahan untuk program. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya yaitu *material collecting* dan *assembly*, pengambilan keputusan baru tidak diperlukan lagi, cukup ini biasanya menggunakan *storyboard* untuk menggambarkan deskripsi tiap *scene* dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan *scene* lain. (c). Pengumpulan materi (*Material Collecting*) Pengumpulan materi adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain *clip art*, foto, animasi, *video*, *audio*. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*. Namun dapat juga tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dikerjakan secara linear dan tidak paralel. (d). Pembuatan (*Assembly*) adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*. (e). Pengujian (*Testing*) Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak. (f). Distribusi (*Distribution*) Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup menampung aplikasinya maka kompresi terhadap aplikasi itu akan dilakukan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

2.1. Android

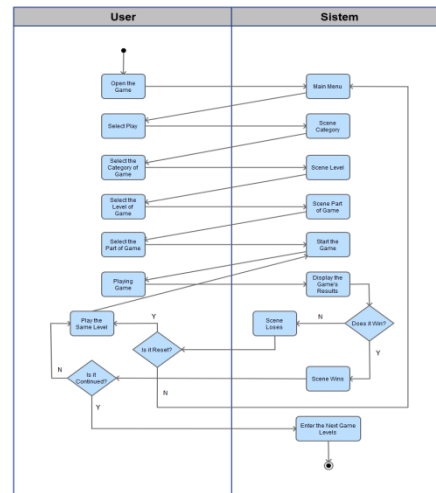
Android adalah arsitektur perangkat lunak sumber terbuka populer yang disediakan oleh aliansi handset terbuka yang saat ini menargetkan perangkat seluler, seperti ponsel pintar dan komputer tablet [18]. Android adalah tumpukan perangkat lunak untuk perangkat seluler yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi utama. Android SDK menyediakan alat dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman java [19].

2.2. Flowchart, Use Case dan Activity Diagram

Flowchart adalah prosedur representasi visual dari suatu proses kerja dan digunakan untuk melakukan perancangan proses yang kompleks [20], *Flowchart* adalah alat yang digunakan untuk menjelaskan logika program, dalam bentuk bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah proses program, selain itu *flowchart* diagram digunakan untuk menggambarkan alur aplikasi game (gambar 2). Diagram *Use Case* adalah salah satu diagram yang membentuk UML (*Unified Modeling Language*), berfungsi untuk mengidentifikasi kasus penggunaan, serangkaian tindakan yang satu sistem dapat berjalan dalam skenario, dan aktor, yang mewakili faktor eksternal (pengguna atau sistem eksternal) yang berinteraksi dengan sistem [21], pada diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari suatu sistem. *Use case* dapat menghadirkan interaksi antara aktor dengan sistem. Proses ini dilakukan oleh pengguna (user) sehingga pengguna dapat memilih menu yang diperlukan, memilih sub menu dan melihat notifikasi suhu.

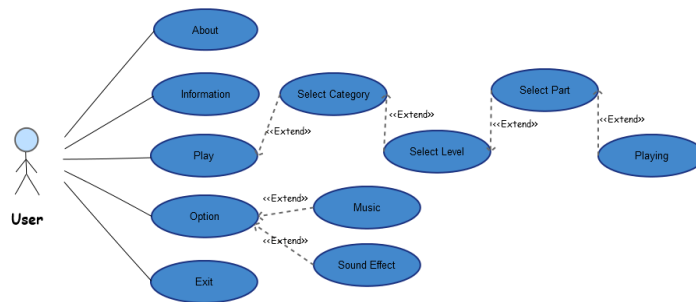


Gambar.2 Flowchart System



Gambar.3 Activity Diagram

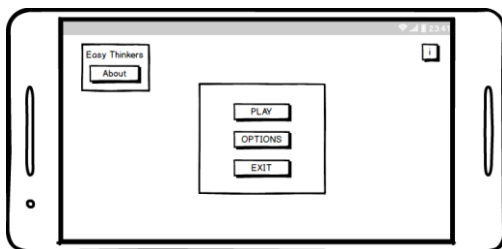
Activity diagram pada penelitian ini (gambar 3) memberikan gambaran tentang aktifitas-aktifitas yang terjadi pada sistem dari awal sampai akhir, diagram dapat menunjukkan langkah-langkah proses kerja pada sistem yang dikembangkan, pada penelitian ini activity diagram menggambarkan langkah langkah proses permainan pada game kecerdasan majemuk. Use case diagram (Gambar 4) pada penelitian ini menggambarkan secara grafis beberapa atau seluruh aktor dalam proses interaksi, use case diagram pada penelitian ini memberikan gambaran secara singkat tentang hubungan antara use case, aktor dan sistem sehingga dapat diketahui fungsi-fungsi apa saja yang berada dalam sistem yang sedang dikembangkan Menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses yang dilakukan oleh pengguna ke sistem.



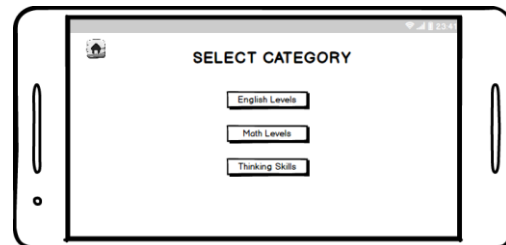
Gambar 4. Use Case Diagram

2.3. Storyboard

Storyboard adalah cara alternatif yang digunakan terkait dengan pemecahan masalah secara visual, dapat juga digunakan untuk mengekspresikan konsep atau ide yang menunjukkan tindakan, atau pemikiran masalah dari awal hingga akhir, *storyboard* dapat menyiratkan kemampuan untuk menceritakan suatu kisah atau mengkomunikasikan ide yang bersifat abstrak, konkret [22]. *Storyboard* ini merupakan rancangan *interface* atau antarmuka dari aplikasi dilengkapi spesifikasi dari setiap gambar, layer dan teks. Berikut adalah contoh *storyboard* yang dapat dilihat pada beberapa gambar berikut ini : (a.) Menu utama (Gambar 5), merupakan tampilan awal aplikasi yang berisikan menu-menu yang dapat dipilih oleh pengguna. Halaman menu utama berisikan judul aplikasi, tombol *play*, *options*, *exit*, *about*, dan *information*. (b) Menu pilih kategori (Gambar 6), merupakan menu yang mengharuskan pengguna untuk memilih kategori *game* yang akan dimainkan, seperti *english levels*, *math levels* dan *thinking skills*. Setiap kategori memiliki tingkat kesulitan masing-masing.

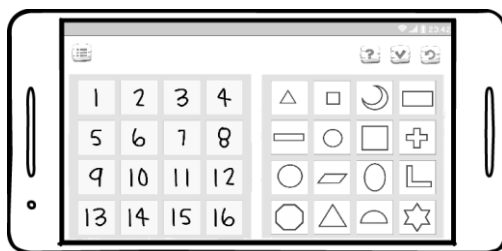


Gambar 5. Storyboard Menu Utama

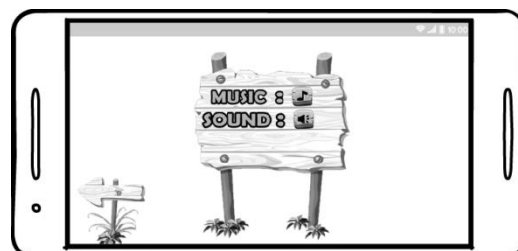


Gambar 6. Storyboard Menu Pilih Kategori

(c) Menu Bermain *Game* (Gambar 7), Merupakan halaman atau tampilan untuk memulai permainan, pengguna dapat memainkannya dengan cara menarik objek ke kolom yang lain (*drag and drop*). Jika ingin melanjutkan ke level berikutnya, pengguna harus menyelesaikan level yang sedang dimainkan terlebih dahulu. (d) *Menu Options* (Gambar 8), merupakan halaman atau tampilan yang berfungsi untuk mengatur *sound* dan *music effect* pada permainan.



Gambar 7. Storyboard Menu Bermain Game



Gambar 8. Storyboard Options

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Sistem

Tahap analisa sistem dilakukan sebelum tahap perancangan sistem. Tahap analisa sistem merupakan tahap yang penting dalam perancangan suatu sistem, karena kesalahan didalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan ditahap selanjutnya. Dalam tahap analisa sistem, kita analisa untuk menemukan kelemahan-kelemahan pada sistem yang sedang berjalan pada suatu organisasi atau perusahaan dengan tujuan agar sistem tersebut dapat diusulkan perbaikannya [23]. Analisa sistem juga dimaksudkan agar memudahkan dalam melakukan perancangan sistem yang baru sehingga kekurangan sistem yang lama dapat diperbaiki [24]. Hal inilah yang mendorong terciptanya sistem baru yang lebih baik dan lebih stabil.

3.2. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap translasi desain yang telah dirancang ke dalam sebuah kode program, implementasi yang dilakukan meliputi implementasi rancangan antar muka (*user interface*). Sesuai dengan rancangan *storyboard* yang sudah dibuat, maka hasil implementasi rancangan *interface* : menu utama (Gambar 9) yang terdiri dari beberapa tombol pilihan (*Play, Options, exit*), Menu kategori (Gambar 10) yang berfungsi untuk memilih jenis atau kategori permainan (*English level, Math Levels, Thinking Skills*), Menu permainan (Gambar 11) menampilkan aplikasi permainan yang dipilih sesuai dengan kategori, Menu *option* (Gambar 12) yang berfungsi sebagai pengaturan suara.



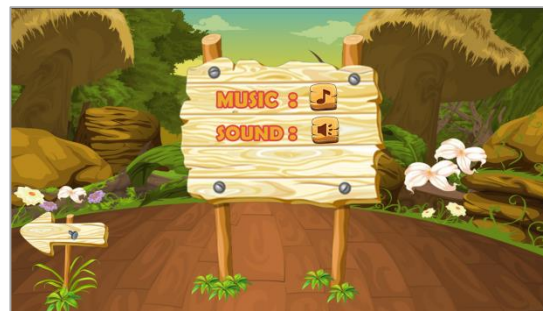
Gambar 9 . Menu Utama



Gambar 10 . Menu Pilih Kategori



Gambar 11 . Tampilan bermain *game*



Gambar 12 . Tampilan menu *option*

Pengujian Sistem

untuk memastikan kualitas dalam sistem perangkat lunak tidak hanya dibutuhkan pemantauan dan manajemen, tetapi juga kepatuhan terhadap standar yang ketat. Melalui pengukuran dan metrik, industri perangkat lunak akan memeriksa produk dan layanan yang memenuhi persyaratan [25]. Pengujian dilakukan dengan menggunakan standar ISO 9126 yang menggunakan dua variabel. Variabel yang digunakan adalah *functionality* dan *usability*. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 25 (dua puluh lima) responden. Dari dua puluh lima responden, semua memberikan jawaban kuesioner dengan valid. Tanggapan responden terhadap kualitas aplikasi ini dapat diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Result = \frac{Actual\ Score}{Ideal\ Score} \times 100\ %$$

Skor aktual adalah jawaban seluruh responden atas kuesioner yang telah diajukan. Skor ideal adalah skor atau bobot tertinggi atau semua responden diasumsikan memilih jawaban dengan skor tertinggi. Penjelasan bobot nilai skor aktual dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria persentase tanggapan responden

Jumlah Skor (%)	Kriteria
20, 00% - 36,00%	Not Good
36,01% - 52,00%	Poor
52,01% - 68,00%	Enough
68,01% - 84,00%	Good
84,01% - 100%	Very Good

Adapun tingkat kualitas perangkat lunak per aspek kualitas berdasarkan hasil jawaban kuesioner yang telah dijawab oleh para responden adalah sebagai berikut.

3.3.1. Pengujian Berdasarkan Aspek *Functionality*

Aspek *functionality* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi sesuai kebutuhan pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Jumlah kuesioner terdiri dari 15 pernyataan positif yang didalamnya terdapat 2 aspek indikator yaitu *Suitability* dan *Accuracy*. Berikut adalah hasil pengujian *Functionality* (Tabel 2), yang telah dilakukan.

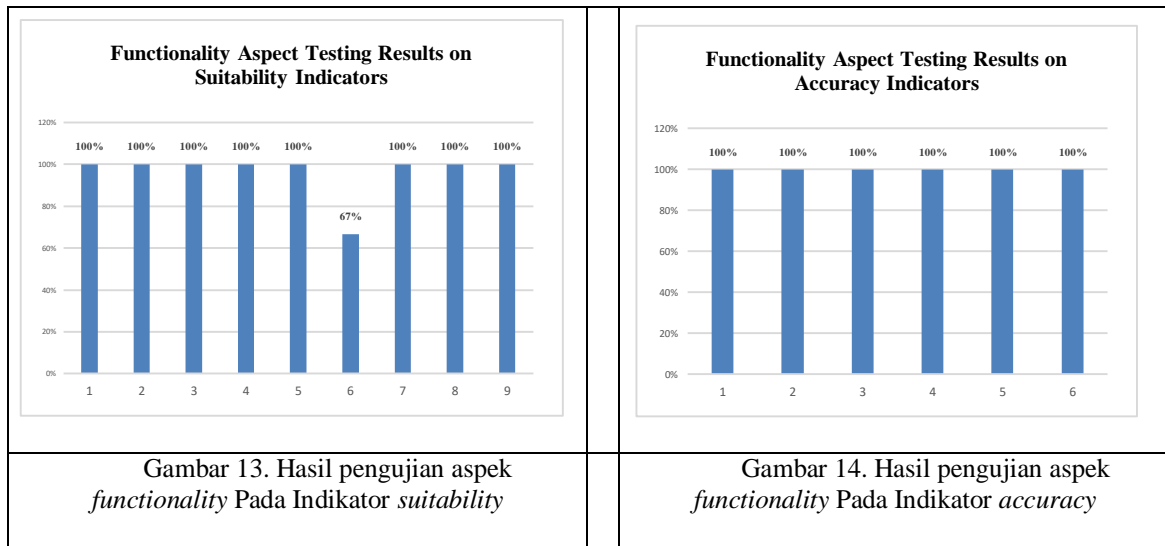
Tabel 2 .Pengujian aspek *functionality*

Kriteria		Gagal	Sukses	Responden	Actual Score	Ideal Score	
Bobot		0	1				
Functionality	Suitability	1	0	15	25	15	15
		2	0	15	25	15	15
		3	0	15	25	15	15
		4	5	15	25	15	15
		5	0	15	25	15	15
		6	5	10	25	10	15
		7	0	15	25	15	15
		8	0	15	25	15	15
		9	0	15	25	15	15
	Accuracy	10	0	15	25	15	15
		11	0	15	25	15	15
		12	0	15	25	15	15
		13	0	15	25	15	15
		14	0	15	25	15	15
		15	0	15	25	15	15
Total					220	225	

$$Result = \frac{220}{225} \times 100\% = 97.78\%$$

Hasil tanggapan pada tabel diatas dapat dilihat semua responden setuju bahwa aplikasi game edukasi ini memiliki fungsionalitas yang sangat baik yaitu sebesar 97.78% yang terdiri dari hasil

pengujian indikator *suitability* (Gambar 13) dan indikator *accuracy* (Gambar 14), berada dalam kriteria sangat baik.



3.3.2. Pengujian Berdasarkan Aspek Usability

Aspek *usability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Jumlah pernyataan dalam kuesioner terdiri dari 16 pernyataan positif yang di dalamnya terdapat 2 aspek indikator yaitu *understandability* dan *learnability*. Berikut adalah hasil pengujian *usability* (Tabel 3), yang telah dilakukan dengan menggunakan 25 responden.

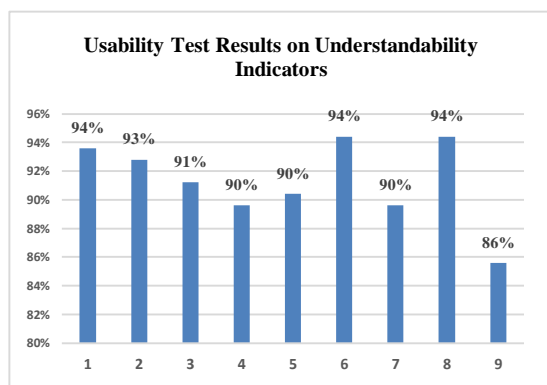
Tabel 3 .Pengujian aspek *usability*

Kriteria		STS	TS	N	S	SS	Responden	Actual Score	Ideal Score	
Bobot		1	2	3	4	5				
Usability	Understandability	1			8	17	25	117	125	
		2			9	16	25	116	125	
		3			3	5	17	25	114	125
		4			4	5	16	25	112	125
		5			1	10	14	25	113	125
		6			1	5	19	25	118	125
		7			1	11	13	25	112	125
		8			1	5	19	25	118	125
		9			3	12	10	25	107	125

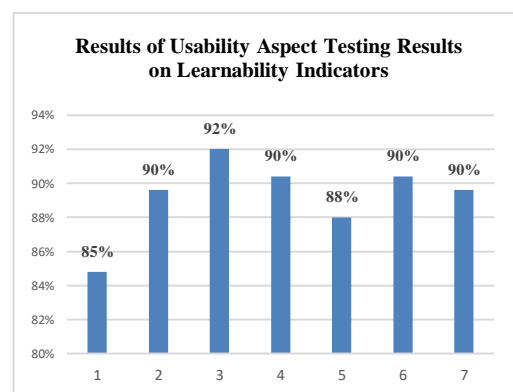
Learnability	10		1	4	8	12	25	106	125
	11			2	9	14	25	112	125
	12			1	8	16	25	115	125
	13			2	8	15	25	113	125
	14		1	1	10	13	25	110	125
	15			1	10	14	25	113	125
	16			2	9	14	25	112	125
Total								1696	1875

$$Result = \frac{220}{225} \times 100\% = 97.78\%$$

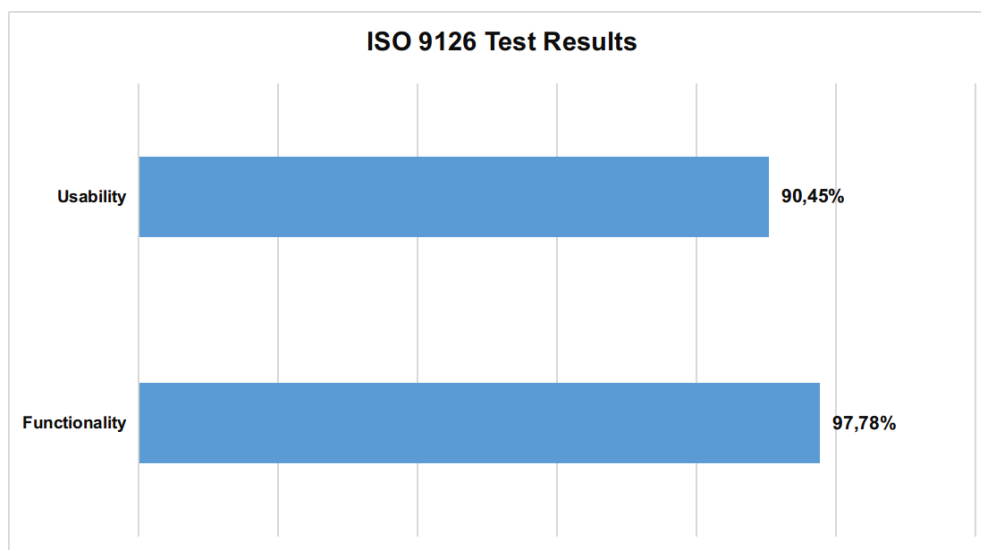
Berdasarkan perhitungan aspek *usability* di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *game* edukasi ini memperoleh penilaian 90.45%. yang terdiri dari pengujian indikator *understandability* (Gambar 15) dan Indikator *learnability* (Gambar 16), artinya aplikasi ini sangat baik dalam aspek *usability* atau kemudahan dan kesesuaian aplikasi.



Gambar 15. Hasil pengujian aspek *usability* pada indikator *understandability*



Gambar 16. Hasil pengujian aspek *usability* pada Indikator *learnability*



Gambar 17. Hasil pengujian ISO 9126

4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian aplikasi *game* edukasi diatas (Gambar 17), pengujian ISO 9126 memperoleh hasil 97,78% pada aspek *functionality* dan aspek *usability* 90,45%, maka dapat diambil kesimpulan bahwa telah dihasilkan sebuah aplikasi *game* edukasi berbasis android yang mengajarkan tentang konsep peningkatas kreatifitas dan daya berfikir anak.

Referensi

- [1] S. Ahdan, H. S. Latih, and S. Ramadona, "Aplikasi Mobile Simulasi Perhitungan Kredit Pembelian Sepeda Motor Pada PT Tunas Motor Tratama," *Jurnal TEKNOKOMPAK*, Vol. 12, no. 1, pp. 29–33, Februari 2018. Available: TEKNOKOMPAK, <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknokompak/article/view/88>. [Accessed: Oktober 17, 2019].
- [2] L.Botturi, and C.Sebastian, "Once Upon a Game Rediscovering the Roots of Games in Education," Springer, Boston, MA, 2008.
- [3] R.G.A. Nugraha, and T.S.Folrentinus, "Lagu Nusantara: Android Role Playing Game for Elementary School Music Learning," *JPE*, Vol.7 (2), 137-145, Agustus 2018. Available:

- JPE, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/23055>. [Accessed: Oktober 17, 2019].
- [4] Y. Allsop, and J. Jessel, "Teachers' Experience and Reflections on Game-Based Learning in the Primary Classroom: views from England and Italy," *International Journal of Game-Based Learning*, Vol.5 (1), 1-17, January-March 2015. Available: IJGBL, <https://www.igi-global.com/journal/international-journal-game-based-learning/>. [Accessed: Oktober 17, 2019].
- [5] B. Hssina, M. Erritali, B. Bouikhalene, and A. Merbouha, "Edugame an Android game for teaching children," *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 9 No. 4, Dec. 2014, pp. 1531-1540, Dec.2014. Available : IJIAS, <http://www.ijias.issr-journals.org/> [Accessed :November 12, 2019].
- [6] A. V. Vitianingsih, "Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini," *Jurnal INFORM*, Vol. 1, No. 1, pp. 1–8, 2016. Available : INFORM, <https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/inform/article/view/220> [Accessed : November 20, 2019].
- [7] A.S. Drigas, and M.A. Pappas, "A Review of Mobile Learning Applications for mathematics," *iJIM International Journal of Mobile Technologies*, – Volume 9, Issue 3, 18-23, 2015. Available : iJIM, <http://www.i-jim.org> [Accessed : November 21, 2019].
- [8] Eseryel, D., Law, V., Ifenthaler, D., Ge, X., & Miller, R. (2014). "An Investigation of the Interrelationships between Motivation, Engagement, and Complex Problem Solving in Game-based Learning," *Journal of Educational Technology & Society*, 17 (1), 42–53, January 2014. Available : JSTOR, <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.1.42> [Accessed : November 21, 2019].
- [9] Mohanad O. Al-Jabari et al.: "Multimedia Software Engineering Methodology: A Systematic Discipline for Developing Integrated Multimedia and Software Products," *Scientific & Academic Publishing*, 8(1): 1-10, January 2019. Available : SAPUB, <http://article.sapub.org/10.5923.j.se.20190801.01.html> [Accessed : November 23, 2019]
- [10] N. M. Munassar, and A. Govardhan. "A Comparison between Five Models of Software Engineering," *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 7, Issue 5, pp. 94 - 101, 2010, ISSN: 1694-0814, September 2010. Available : www.IJCSI.org [Accessed : November 24, 2019].
- [11] PK. Rangunath, S. Velmourougan, P. Davachelvan, S. Kayalvizhi, R. Ravimohan. "Evolving A New Model (SDLC Model-2010) For Software Development Life Cycle (SDLC)," *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, VOL. 10 No. 1, pp. 112 – 119, 2010. Available : IJCSNS, <http://paper.ijcsns.org/> [Accessed : 26 November, 2019].
- [12] A. Dennis, B. H. Wixom, D. Tegarden. *Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML*, 5th edition, Wiley Publishing, 2015, ISBN:1118804678 9781118804674.

- [13] Aleem S., Ahmed F. and Capretz L.F. "Game Development Software Engineering Process Life Cycle: A Systematic Review," *Journal of Software Engineering Research and Development*, Volume 4, Number 6, pp. 1-30, DOI: 10.1186/s40411-016-0032-7, Springer, November 2016. Available : <https://arxiv.org/pdf/1711.08527> [Accessed : November 26, 2019].
- [14] R. Steve. Pre-Production Planning for Video, Film, and Multimedia. Focal Press Publisher, USA, p.p 14 – 21, 1996. ISBN 0-240-80271-3.
- [15] R. Ramadan, Y. Widyani. "Game development lifecycle guidelines," *Proceeding in International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, Bali, pp. 95-100, 2013.
- [16] M. Hirakawa. "Do software engineers like multimedia?," *In Proceedings of IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems*, Italy, pp. 85-90 vol.1, 1999.
- [17] T. A. Anisa zahriyatun Anggi, Berlilana, "E-Tung (Edugame Berhitung) Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak TK," *Telematika*, vol. 7, no. 2, pp. 1–12, 2014. Available : <http://ejournal.amikompurwokerto.ac.id/index.php/telematika/article/view/246> [Accessed : November 15, 2019].
- [18] Pieterse, H., Olivier, M.S., and Heerden, R.P. (2016): "Reference Architecture For Android Applications to Support the Detection of Manipulated Evidence," *Proceedings of Information Security South African (ISSA) 2015*, Johannesburg, 12 & 13 August 2015. Vol.107 (2) June 2016, 92-103. Available : SAUEE Africa Research Journal, <http://www.scielo.org.za/revistas/arj/iinstruc.htm> [Accessed : November 17, 2019].
- [19] Holla, Suhas., Katti, Mahima.M. (2012). "Android Base Mobile Application Development and its Security." *International Journal of Computer Trends and Technology*, vol 3, Issue3, 486-490. Available: <http://www.internationaljournals.org> [Accessed : November 16, 2019].
- [20] Md. Shakil., Md. Rahamat., and M. Lutfi. (2013). "Process FLOW Chart and Factor Analysys in Production of A Jute Mills," *Journal of Industial and Intelligent Information*, Vol.1, No.4, December 2013. Available : JIII, <http://www.jiii.org/> [Accessed : November 23, 2019]
- [21] Sousa, Thiago C., Kelvin, Luciano., Neto, CD., Carvalho, CGN. (2017) : A Formal Semantics for Use Case Diagram Via Event-B. *Journal of Software*, Volume 12, Number 3, March 2017. 189-200.
- [22] J. Birchman., M.Sadowski., 2016."Idea Development and Communications through Storyboards," *American Society for Engineering Education*, 1-11. 2006.
- [23] A. Suryadi *et al.*, "Analisis dan Perancangan WebBase dan Wap Ticket Center Raservation Pada PO.NPM dengan Metode Prosedur Multi User," *Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. V, no. 1, pp. 37–43, 2018. Available : JURTEKSI, <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/article/view/295> [Accessed : November

- 17, 2019].
- [24] Y. Pernando and E. L. Febrianti, "Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Pasien Rawat Inap," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. V, no. 2, pp. 139–146, 2019. Available : JURTEKSI, <http://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks> [Accessed : November 18, 2019].
- [25] Abdelaziz, T., Elammari, M., Bani, W. (2015): "Applying the ISO standard in Assesing the Quality of Software Systems," *American Journal of Computer Science and Information Engineering*, September 10, 2015, 2(3). 28-32. Available : (<http://www.aascit.org/journal/ajcsie>) [Accessed : November 27, 2019].