Pengembangan Game Edukasi Bahasa Isyarat Tentang Pengelolaan Sampah Berbasis *Android*

Imam Fauzy Muldani Rachmat¹, Gazali²

^{1,2}Jurusan Sistem Informasi, STMIK Insan Pembangunan

^{1,2} Jl. Raya Serang No.Km. 10, Kadu Jaya, Kec. Curug, Tangerang

e-mail: ¹ imamfauzi43@ipem.ac.id, ² gazali37@ipem.ac.id

Abstrak

Membuang sampah sembarangan akan berdampak negatif bagi lingkungan seperti pencemaran lingkungan, mengakibatkan banjir serta dampak bagi kesehatan, oleh karena itu kesadaran membuang sampah beserta memilah pada tempatnya merupakan sikap yang perlu ditanamkan pada setiap masing individu. Berdasarkan survey siswa/siswi tunarungu SLBN Banjar dapat disimpulkan masih belum paham tentang pengelolaan sampah dan kurang peduli dalam membuang sampah pada tempatnya. Penyelesaian terhadap permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan pembelajaran pengelolaan sampah melalui pengembangan game edukasi bahasa isyarat menggunakan pendekatan siklus pengembangan game. Hasil dari pengembangan ini adalah game dengan fitur level menggunakan bahasa isyarat yaitu Level1 mengenal jenis sampah, Level2 Memilah sampah, dan Level3 recycle sampah, sedangkan fitur tambahannya Splashscreen, menu utama, pengenalan sampah, belajar SIBI, Info games. Hasil pengujian Blackbox mendapatkan hasil valid dan pengujian usability Nielsen berdasarkan aspek Learnability 80%(Baik), Efficiency 73%(Baik), Memorability 73.33%(Baik), Error 79%(Baik), Satisfaction 82.67%(Sangat Baik) sehingga rata-rata nilai pengujian usability Nielsen sebesar 77% dikategorikan baik.

Kata kunci: Game Edukasi, Bahasa Isyarat, Sampah Organik, Sampah Anorganik

Abstract

Careless disposal of garbage has negative effects on the environment, such as environmental pollution, resulting in flooding and impacts on health. Therefore, the awareness of disposing of waste and sorting it in its place is an attitude that must be applied to every individual. The problem is that the deaf students of SLBN Banjar can be concluded that they still do not understand waste management and are less concerned about disposing of waste in its place. The solution to this problem is to apply waste management learning through sign language educational games using a game development cycle approach. The result of this development is a game with level features using sign language, namely Level1 recognizes the type of waste, Level2 sorts waste, and Level3 recycles waste, while the additional features are Splashscreen, main menu, the introduction of waste, learning SIBI, Info games. The results of the Blackbox test get valid results and Nielsen's usability test based on aspects of Learnability 80% (Good), Efficiency 73% (Good), Memorability 73.33% (Good), Error 79% (Good), Satisfaction 82.67% (Very Good) so that the average Nielsen's average usability test score of 77% is categorized as good.

Keywords: Educational Games, Sign Language, Organic Garbage, Inorganic Garbage

1. Pendahuluan

Permasalahan sampah akan berdampak buruk bagi lingkungan seperti pencemaran lingkungan, mengakibatkan banjir serta dampak bagi kesehatan apabila kepedulian lingkungan tidak diterapkan. Berdasarkan Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup (IPKLH) sebesar 81,4% rumah tangga yang menimbun dan menghasilkan sampah, dan sisanya 18,6%, yang peduli dengan sampah [1]. Hal ini menunjukkan masih banyak yang kurang peduli dengan lingkungannya, sehingga mendorong pemerintah mengkampanyekan pilah sampah melalui

gerakan nasional pilah sampah yang dimulai dari lingkungan rumah masing-masing. Sikap peduli lingkungan tentang pengelolaan sampah perlu ditanamkan pada lingkungan sekolah melalui sikap peduli lingkungan, hal ini akan membentuk karakter manusia yang berkontribusi untuk kepentingan masyarakat dari perilaku hal yang sangat kecil seperti membuang dan memilah sampah pada tempatnya. Selain itu, Hasil belajar yang berkaitan dengan kepedulian terhadap lingkungan dapat mengubah sikap siswa/siswi menjadi lebih positif terhadap lingkungan [2]. Penerapan pembelajaran sikap peduli lingkungan terkait pengelolaan sampah pada siswa/siswi tunarungu di SLB dapat diimplementasikan pada materi pembelajaran bahasa isyarat dengan tema sikap peduli lingkungan tentang pengelolaan sampah. Sehingga dari pembelajaran bahasa isyarat akan diperoleh pengetahuan pengelolaan sampah seperti pengenalan jenis sampah, memilah sampah pada tempatnya dan daur ulang sampah. Berdasarkan hasil kuesioner mengenai pemahaman pengelolaan sampah pada siswa/wi tunarungu di SLBN Kota Banjar, dapat disimpulkan masih banyak yang kurang paham, dan masih ada yang kurang peduli dalam membuang sampah pada tempatnya. Penyelesaian dari masalah tersebut adalah mengembangkan game edukasi pengelolaan sampah yang dapat membantu siswa tunarungu yang menyenangkan tentang pengelolaan sampah melalui pengetahuan SIBI(Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) yang ditetapkan oleh pemerintah[3]. Manfaat game edukasi dapat meningkatkan memori melalui animasi yang interaktif, dan memungkinkan pemain untuk menyimpan konten lebih lama dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional [4].

Penelitian relevan tentang pembuatan *game* edukasi tentang sampah sebelumnya yaitu Helfi dan Anggi yang berjudul “Edukasi *Game* Jaga Sungai Kapuas Berbasis *Android* Menggunakan *Construct 2*” menghasilkan sebuah *edugame* dengan *gameplay* mengumpulkan sampah di sungai kapuas, *game* yang dibangun menggunakan sistem *Computer Assisted Instruction (CAI)* dan metode pembelajaran menggunakan latihan dengan menggerakkan perahu untuk mengumpulkan sampah, aspek yang diuji *Functionality, Efficiency, Usability, Portability* [5]. Selain itu penelitian sebelumnya oleh Sussi dkk yang berjudul “Pembuatan *Game* Online BoMCleaN sebagai Media Pembelajaran Kebersihan Lingkungan” dengan *gameplay* yang disediakan mengambil sampah organik dan anorganik yang terjatuh, aspek yang diuji desain *game, bug, alur permainan, tingkat tantangan*, sedangkan untuk target *audience* adalah ibu rumah tangga, wanita profesi dan mahasiswa [6]. Kemudian penelitian Muhamad dan Suwarni yang berjudul “Perancangan dan Implementasi *Game* Edukasi Pengolahan Sampah Organik dan Anorganik Berbasis *Android* Pada Kelas VII SMP Fajar Sentosa” menghasilkan *game* pembelajaran pengelolaan sampah untuk pembelajaran bagi siswa SMP Fajar Sentosa Kelas VII dengan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) pembelajarannya menggunakan latihan memindahkan sampah ke mesin kemudian dipindahkan ke truk pengangkut sampah, target *audience* adalah Siswa SMP Fajar Sentosa kelas VI, pengujian menggunakan skala *guttman* [7]. Berdasarkan penelitian terdahulu maka pendekatan pengembangan *game* yang digunakan adalah GDLC(*Game Development Life Cycle*). Unsur kebaruan dari penelitian ini adalah penerapan pemanfaatan pembelajaran simulasi *recycle* sampah organik dan anorganik pada pembelajaran bahasa isyarat jenis SIBI, penerapan *usability testing* menggunakan model *nielsen* yang terdiri dari aspek *learnability, efficiency, memorability, error, satisfaction* dengan penilaian skala *likert* yang belum ada pada penelitian terdahulunya.

2. Metode Penelitian

Objek penelitian berdasarkan studi kasus SLBN Kota banjar melalui tahapan pengembangan *game* dimulai dari *initiation, preproduction, production, testing, beta* dan *release* yang ditunjukkan pada gambar 1[8]. Pada awalnya pendekatan yang biasa digunakan untuk membangun *edugame* adalah SDLC(*System Development Life Cycle*) tetapi tidak murni dan tidak sesuai dengan kreatifitas seni dan imajinasi dalam mengembangkan sebuah *game*, oleh karena itu metode yang sesuai adalah (GDLC) *Game Development Life Cycle* [9].

1. Tahapan Initiation

Tahap *initiation* menentukan ide konsep *game* yang dibuat *gameplay* dan kebutuhan pengguna harus sudah dipersiapkan karena akan digunakan untuk menentukan *storyboard game* ke

tahapan berikutnya. Untuk menentukan ide konsep *game* pada pembuatan *game* edukasi bahasa isyarat tentang pengelolaan sampah dapat dilakukan melalui studi literatur. Karena penerapannya adalah bahasa isyarat maka target *audience* siswa/siswi tunarungu di SLBN Banjar.

Gambar 1.Metode *Game Development Life Cycle*

2. Tahapan *Production Cycle*

a. *Pre-production*

Fase pra-produksi merupakan awal dari awal dari *production cycle*, penyusunan alur skenario *game*. Untuk memperjelas fungsionalitas *game* maka dapat dilakukan perancangan UML (*Unified Modelling Language*). Hasil akhir dari tahapan ini didokumentasikan dalam bentuk GDD (*Game Design Document*), sebagai dokumen acuan untuk tahap berikutnya. *Dokumen perancangan game(GDD)* meliputi Ddeskripsi permainan(*game overview*), ragam permainan(*genre*), pengguna(*target audience*), tampilan(*look and fee*), fitur(*feature set*), *Mission/challenge/ level* (hadiah dan alur permainan) *reward* dan *play flow*[10].

b. *Production*

Pada tahapan ini, merupakan implementasi dari tahap pra-produksi dan kompilasi *asset* menjadi *game*. Aktivitas ini meliputi implementasi hasil *storyboard* dan arsitektur *game* (UML) menjadi sebuah *game*. Tool untuk desain *user interface* dan aset material menggunakan *software Inkscape*. Setelah aset material *game* selesai dibuat selanjutnya diintegrasikan dan diberikan suatu *event/behaviour* pada suatu objek menggunakan *software game engine Construct 2*.

c. *Testing*

Setelah *game* edukasi selesai dibangun selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan metode *blackbox testing* yaitu pengujian berdasarkan spesifikasi fungsional aplikasi yang bertujuan mengetahui fungsi dari fitur *game*. [11]. Tahapan ini sangat menentukan apakah pengembangan *game* edukasi tersebut dapat dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu pengujian beta atau dilakukan perbaikan dulu apabila masih terdapat *bug* atau ada fungsi yang belum sesuai yaitu kembali ke tahapan *production*.

3. Tahapan Beta

Kegiatan pada tahapan ini dilakukan apabila sudah tidak ada perbaikan pada tahapan *blackbox testing* pada *production cycle*. *Game* edukasi yang sudah diuji oleh pihak internal selanjutnya dilakukan *feedback* dari pengguna. Untuk mendapatkan *feedback* maka digunakan metode pengujian *usability testing* model Nielsen yang dilakukan oleh siswa/siswi tunarungu untuk menentukan apakah *game* yang diuji dari segi penggunaan dapat diterima baik atau tidak. Pengujian ini meliputi *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*[12]. Penilaian tes didasarkan pada metode skala *Likert* dengan skala lima poin, mulai dari nilainya terbesar sampai terkecil yaitu *Excelent*, *Good*, *Average*, *Poor*, *Very Poor*[13]. Proses perhitungan persentase pada skala *likert* dapat dilakukan dengan cara membagi total nilai maksimum skala *Likert* dengan 100% kemudian dikalikan dengan 100% sehingga nilai intervalnya adalah 20%[14].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Initiation

Peneliti melakukan wawancara narasumber yaitu guru SLB yang mengajar bahasa isyarat dan menari studi literatur terkait pengetahuan pengelolaan sampah. Ide dan konsep *game* dapat dituangkan melalui alur skenario *game* yang disebut *storyline*. Komponen yang terdapat pada *storyline game* edukasi bahasa isyarat tentang pengelolaan sampah terdiri dari nomor *scene*, fitur *game*, deskripsi dan *asset material*. Berikut adalah cuplikan beberapa *scene storyline game* dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Cuplikan *Storyline Game* Edukasi

Scene	Fitur	Deskripsi	Komponen Aset
1	<i>SplashScreen</i>	Pertama Pemain membuka aplikasi maka akan tampil tampilan <i>SplashScreen</i>	Judul game <i>Progressbar</i> Background Logo STMIK Insan Pembangunan Logo Ristek BRIN
2	Menu Utama	Pemain dapat memilih sub menu yaitu Bermain (permainan dimulai), Belajar (Berisi sub menu yaitu belajar SIBI, Pengenalan Sampah, Info (Menjelaskan Informasi Terkait Peneliti).	Judul game <i>Button Asset</i> Background Menu Logo STMIK IP Logo Ristek BRIN

3.2 Pre-production

Selanjutnya setelah *storyline* dibangun, maka dibuat *storyboard* untuk menggambarkan skenario *game*. Berikut adalah *storyboard game* berdasarkan hasil dari *storyline* pada *game* edukasi dapat ditunjukkan pada gambar 2.

Gambar 2. Storyboard Game

Gambar 2 menunjukan alur *scene* dalam bentuk *storyboard game* yang sudah disesuaikan dengan *storyline*. Deskripsi dari *storyline* merupakan penjelasan untuk menggambarkan dalam bentuk sketsa *storyboard* karena melalui *storyboard game* akan diperoleh gambaran *interface game* yang dibangun. Untuk menjelaskan dialog antara pemain dengan *game* dapat dimodelkan dengan *use case* [15].

Gambar 3. Use case Game Edukasi

Gambar 3 merupakan interaksi pemain dengan sistem game. Pemain dapat memilih bermain maka game akan dimulai dengan level 1, untuk masuk ke level 2 maka misi level 1 harus diselesaikan terlebih dahulu, dan untuk masuk ke level 3 maka level 2 harus sudah tercapai. Apabila pemain memilih belajar maka game akan menampilkan dua pilihan yaitu belajar SIBI dengan menampilkan pembelajaran abjad SIBI dan pengenalan jenis sampah dengan menampilkan abjad SIBI. Pemain dapat memilih info game untuk menampilkan informasi peneliti dan info cara bermain. Hasil dari aktivitas *PreProduction* selanjutnya didokumentasikan sebagai acuan atau landasan pengembangan game edukasi menggunakan *Game Design Document*, berikut adalah Ringkasan GDD untuk pengembangan Game Edukasi Bahasa isyarat Tentang Pengelolaan Sampah dapat tunjukan pada Tabel 2

Tabel 2. Cuplikan Game Design Dokumen

Komponen	Deskripsi
Game Overview	Game Untuk Pembelajaran Bahasa Isyarat dengan menerapkan pengetahuan Pengelolaan Sampah dalam rangka menumbuhkan sikap peduli lingkungan.
Genre	Game Edukasi
Target Audience	Siswa /Siswi Tunarungu SLB
Gameplay	Aturan main pada game edukasi ini, pemain harus mengenal Bahasa Isyarat Jenis Abjad SIBI sebagai petunjuk pada level permainan, apabila belum memahaminya dapat memilih pembelajaran Bahasa Isyarat SIBI terlebih dahulu, Interface game ditampilkan secara interaktif antara pemainm dengan sistem game.
Play Flow	Mulai Bermain:Scene1→Scene 2→Scene3→Scene4→Scene5 Pembelajaran SIBI:Scene1→Scene2→Scene8
Mission/Challenge	Level terdiri tiga tingkatan yaitu level 1 Pengenalan Kata Abjad SIBI dengan kosa kata pengenalan sampah. Level 2 Memilah sampah Organik dan Non Organik sesuai petunjuk Bahasa Isyarat SIBI. Level 3 memilah sampah dari jalan yang berserakan, dan dibuang berdasarkan jenisnya, kemudian di <i>recycle</i> menjadi output produk yang bermanfaat

3.3 Tahap Production

Aktifitas pada tahapan ini adalah mengimplementasikan hasil *storyboard* dan *use case* diagram (UML) yang dideskripsikan pada GDD (*Game Design Document*) menjadi sebuah game. Melalui dokumen tersebut maka *asset material* apa saja yang dibutuhkan baik dalam bentuk *grafis* maupun *audio*, kemudian diintegrasikan menjadi kesatuan game berdasarkan *storyboard* yang sudah dirancang. Berikut adalah *output* dari tahapan *production* yang terdiri dari *Splashscreen*, Menu Utama Games, Level 1,Level 2, Level 3, Belajar SIBI, Pengenalan Sampah, dan Info Game.

Gambar 4. SplashScreen

Pada gambar 4, setelah pemain membuka aplikasi *game* maka pertama kali muncul adalah *SplashScreen* yang menunjukkan proses yang dimulai dari nol persen sampai seratus persen. *Progressbar* bergerak sesuai nilai persentase pada proses *loading* yang bertujuan untuk memunculkan menu utama *game*.

Gambar 5. Menu Utama Games

Setelah proses *loading* mencapai seratus persen maka *game* akan menampilkan menu utama yang ditunjukkan pada gambar 5. Pada bagian menu utama, pemain dapat memilih bermain untuk memulai memainkan *game*, memilih belajar untuk masuk *scene* pembelajaran, dan memilih info untuk melihat informasi *game* seperti info peneliti dan cara bermain. Pemain dapat keluar dari permainan melalui tombol *exit*. Selain itu, *music background game* pada menu ini akan otomatis aktif, tetapi pemain dapat melakukan *mute* atau *unmute* melalui tombol *mute*.

Gambar 6. Level 1

Berdasarkan gambar 6. Pemain berada pada *level 1* yaitu Pengenalan Kata Abjad SIBI dengan kosa kata pengenalan jenis sampah. Aturan mainnya, pemain harus mengartikan maksud dari objek animasi abjad bahasa isyarat SIBI kemudian mengambil objek sampah ke kotak jawab menggunakan metode *drag and drop*. *Drag and Drop* pada objek sampah yaitu pemain melakukan menyeret objek sampah yang diinginkan kemudian menempatkan objek tersebut pada posisi yang diinginkan[16]. Misalnya soal yang keluar dari objek animasi abjad SIBI adalah kantong plastik maka pemain harus mencari salah satu kantong plastik yang berserakan untuk dimasukkan ke kotak jawab. Apabila pemain salah memilih objek sampah maka nyawa berkurang satu. Pada level ini dibutuhkan pemahaman bahasa isyarat SIBI sebagai petunjuknya. Apabila pemain belum memahami bahasa isyarat SIBI pemain dapat keluar dari permainan

kembali ke menu utama kemudian memilih belajar SIBI. Pemain dapat menonaktifkan *music background* dengan tombol *mute*.

Gambar 7. Level 2

Gambar 7 menunjukkan, pemain berada pada *level 2*. Syarat *level 2* adalah pemain harus bisa menyelesaikan misi pada *level 1*. Pada *level 2*, bentuk soal dalam mendemonstrasikan objek sampah yang muncul secara random, kemudian pemain harus memilahnya berdasarkan jenis sampah organik atau anorganik, petunjuk dapat dilihat dari objek animasi abjad SIBI. Apabila salah memasukan jenis sampahnya maka nyawa berkurang satu. Jadi pada level ini pemahaman arti bahasa isyarat SIBI sangat dibutuhkan karena apabila salah memahami abjad SIBI akan berdampak pada kesalahan dalam memilah sampah yang tidak sesuai petunjuk penggunaan bahasa isyarat.

Gambar 8. Level 3

Level terakhir pada *game* edukasi ini adalah *level 3* yang ditunjukkan pada gambar 8. Pada *level* ini, pemain memilah sampah organik dan anorganik, apabila jumlah setiap jenis mencapai 10 maka dapat dilakukan *recycle* dan pemain dapat melakukan simulasi daur ulang menjadi produk yang bermanfaat. Misalnya sampah organik yang sudah dipilah mencapai 10 maka dapat *direcycle* menjadi pupuk kompos kemudian *score* akan bertambah 100 poin. Apabila pemain salah memilih objek sampah maka nyawa berkurang satu dan apabila *timer* habis maka *game over*. Pada level ini, pemain dapat menonaktifkan *music background* dengan tombol *mute*. Berdasarkan aturan permainan yang dibuat maka metode pembelajaran yang diterapkan pada Level 3 adalah menerapkan metode pembelajaran simulasi melalui proses yang dilakukan seolah-olah dengan keadaan sebenarnya. Metode pembelajaran simulasi dapat membentuk keterampilan bertindak dalam kehidupan sehari-hari yang siap terjun dimasyarakat[17].

Gambar 9. Belajar SIBI

Berdasarkan gambar 9, pemain dapat memilih belajar bahasa isyarat jenis SIBI, kemudian memilih abjad SIBI mulai dari huruf A sampai dengan Z. Setiap abjad bahasa isyarat SIBI akan muncul dengan memperagakan objek arti dalam bentuk abjad huruf. Pada fitur *game* ini merupakan fitur penunjang untuk belajar bahasa isyarat SIBI karena dalam *game* ini untuk menyelesaikan misi setiap level tidak hanya memahami pengetahuan sampah tetapi pemahaman bahasa isyarat dibutuhkan.

Gambar 10. Pengenalan Sampah

Gambar 10. Pemain dapat belajar tentang pengenalan sampah organik maupun anorganik melalui cara memperagakan objek sampah beserta penjelasannya. Apabila pemain memilih objek sampah maka akan muncul informasi jenis sampah dan informasi proses daur ulang sampah. Jadi pemain sebelum bermain dapat mempersiapkan terlebih dahulu pengetahuan tentang sampah. Pemain dapat menonaktifkan audio melalui tombol *mute*. Selain itu pemain dapat kembali ke menu utama dengan memilih tombol kembali.

Gambar 11. Info Game

Gambar 11 merupakan informasi *game* yang berisi informasi peneliti dan cara bermain. Pemain dapat kembali ke menu utama dengan memilih tombol kembali.

3.4 Tahap testing

Tahapan pengujian *game* ini menggunakan metode *blackbox testing* yang berfokus pada input, proses dan output dan hasil pengujian yang sesuai. Hasil pengujian fungsi dilakukan pada perangkat mobile yang menjalankan sistem operasi Android yang berbasis *open source*. [18]. Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan diperoleh kesimpulan valid. Berikut adalah hasil pengujian blackbox testing dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. BlackBox Testing Game Edukasi

No	Nama Pengujian	Uji Input	Kondisi Sebelumnya	Hasil Yang diharapkan	Output Pengujian	Status
1	Loading Splashscreen	Memilih icon App Game Edukasi	Pemain membuka game edukasi bahasa isyarat tentang pengelolaan sampah	Proses loading dilanjutkan menampilkan menu utama games	Proses loading kemudian dilanjutkan menampilkan menu utama games	Valid

No	Nama Pengujian	Uji Input	Kondisi Sebelumnya	Hasil Yang diharapkan	Output Pengujian	Status
2	Kotak Jawaban	Jawaban Salah	Masuk ke <i>level</i> permainan	Nyawa Berkurang satu	Nyawa Berkurang satu	Valid
		Jawaban Benar	Masuk ke <i>level</i> permainan	<i>Score</i> Bertambah 10 poin	<i>Score</i> Bertambah 10 poin	Valid
4	Objek Sampah	<i>Drag</i> Objek Sampah and <i>Drop</i> Objek sampah	Objek sampah muncul	Objek Sampah dapat di <i>drag</i> sesuai keinginan pemain dan di <i>drop</i> ke kotak Jawaban	Objek Sampah dapat di <i>drag</i> sesuai keinginan pemain dan di <i>drop</i> ke kotak Jawaban	Valid
5	Tombol <i>Recycle</i> Sampah	Sampah organik >10	Pemain berada di <i>level</i> 3	Tombol <i>recycle</i> sampah aktif dan proses <i>recycle</i> sampah organik dapat dilakukan	Tombol <i>recycle</i> sampah aktif dan proses <i>recycle</i> sampah organik dapat dilakukan	Valid
		Sampah an organik >10	Pemain berada di <i>level</i> 3	Tombol <i>recycle</i> sampah aktif dan proses <i>recycle</i> sampah Anorganik dapat dilakukan	Tombol <i>recycle</i> sampah aktif dan proses <i>recycle</i> sampah AnOrganik dapat dilakukan	Valid
6	Timer	Timer>0	Pemain berada di <i>level</i> bermain	Nilai <i>timer</i> berkurang 1 poin	Nilai <i>timer</i> berkurang 1 poin	Valid
		Timer=0	Pemain berada di <i>level</i> bermain	Nilai <i>timer</i> berhenti di 0 dan permainan selesai	Nilai <i>timer</i> berhenti di 0 dan permainan selesai	Valid

3.5 Tahapan Beta

Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan *feedback* tentang kualitas pengalaman *game* edukasi dari pengguna yaitu dilakukan oleh 20 responden siswa/siswi tunarungu di SLB Negeri Banjar melalui pendampingan khusus oleh guru bahasa isyarat. Aspek yang diuji didasarkan pada kriteria *Nielsen*. Berikut adalah hasil perhitungan *usability testing* berdasarkan skala *likert* dapat ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. *Usability Model Nielsen*

Aspek	Pertanyaan Responden	%	% per Aspek
<i>Learnability</i>	Apakah tampilan <i>game</i> pertama dibuka mudah dikenali?	84%	80%
	Apakah <i>Game</i> mudah diinstal?	81%	
	Apakah tidak ada kesulitan dalam memulai <i>game</i> ?	77%	

Efficiency	Apakah fitur yang tersedia mudah dipelajari?	78%	73%
	Apakah fitur dapat ditampilkan dengan cepat?	75%	
	Apakah respon Jawaban ditampilkan cepat?	71%	
Memorability	Apakah judul <i>game</i> mudah diingat	73%	73.33%
	Apakah nama fitur mudah diingat	75%	
	Apakah cara bermain mudah diingat	72%	
Error	Apakah fitur berfungsi dengan baik	79%	79%
	Bagaimana kelancaran proses instalasi	79%	
Satisfaction	Apakah mendapatkan pemahaman dari <i>game</i> edukasi	85%	82.67%
	Apakah permainan yang disajikan menarik	79%	
	Apakah ada keinginan untuk bermain <i>game</i> edukasi lagi?	84%	
Rata-Rata			77%

Berdasarkan tabel 6 pengujian usability testing aspek *nielsen* diperoleh nilai *Learnability* 80% dikategorikan baik, *Efficiency* sebesar 73% dikategorikan baik, *Memorability* sebesar 73.33% dikategorikan baik, *Error* sebesar 79% dikategorikan baik dan *Satisfaction* sebesar 82,67% dikategorikan sangat baik. Secara keseluruhan rata-rata sebesar 77% maka berdasarkan skala *likert* dikategorikan baik. Jadi secara keseluruhan *game* edukasi yang dibangun baik untuk digunakan oleh siswa/siswi tunarungu SLB.

3.6 Analisis Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dengan judul “Edukasi Game Jaga Sungai Kapuas Berbasis Android Menggunakan Construct 2” menghasilkan *game* edukasi dengan *gameplay* pemain harus menggerakkan Perahu disungai Kapuas ke segala arah untuk mengumpulkan sampah. Hasil pengujian berdasarkan aspek *Efficiency* 85%, *Functionality* 93%, *Usability* 88% dan *Portability* 89% dari 20 responden pengguna awam sebesar 89.44% dinyatakan sangat layak untuk digunakan[5].

Penelitian yang berjudul “Pembuatan *Game* Online BoMClean sebagai Media Pembelajaran Kebersihan Lingkungan” menggunakan siklus pengembangan perangkat lunak (SDLC) menghasilkan *game* edukasi dengan *gameplay* pemain akan memainkan sebuah karakter *platform slide* dengan teknik mengambil sampah organik dan anorganik yang terjatuh dengan fitur *multiplayer*. Pengujian untuk menentukan kepuasan berdasarkan responden wanita karir, ibu rumah tangga, dan mahasiswa dengan kriteria dihasilkan bahwa *game* sudah sangat baik 7%, *Game* kurang menantang 20%, Desain *Game* kurang menarik 13%, *Game* mengalami *bug* 60% dengan saran harus dilakukan perbaikan *bug*[6].

Penelitian berjudul “Perancangan dan Implementasi *Game* Edukasi Pengolahan Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Android Pada Kelas VII SMP Fajar Sentosa “ metode pengembangan menggunakan SDLC menghasilkan *game* edukasi yang digunakan untuk siswa SMP Fajar Sentosa Kelas VII dengan *gameplay* pemain memindahkan sampah ke mesin yang sesuai kemudian mengembalikannya apabila tahapan pengolahan belum selesai, apabila mencapai tahap akhir dapat dipindahkan ke truk. Pengujian berdasarkan 20 siswa yang disurvei dari kelas VII SMA Fajar Sentosa menggunakan skala Guttman menghasilkan skala koefisien reproduktifitas > 0,9 dan koefisien skalabilitas > 0,6 yang berarti sistem permainan dan informasi permainan dianggap layak[7].

Perbedaan dari hasil penelitian ini adalah menggunakan metode siklus pengembangan *game* (GDLC) dan menghasilkan *game* edukasi yang digunakan siswa/siswi tunarungu SLB pada pembelajaran bahasa isyarat dengan *gameplay* terdiri dari tiga tingkatan kesulitan dengan menerapkan bahasa isyarat jenis SIBI pada setiap levelnya yaitu Level1 mengenal jenis sampah, Level2 Memilah sampah, dan Level3 *recycle* sampah organik dan anorganik. Pengujian *usability nielsen* dilakukan oleh 20 responden siswa/siswi tunarungu SLB menghasilkan nilai *Learnability* 80%, *Efficiency* 73%, *Memorability* 73.33%, *Error* 79%, *Satisfaction* 82,67%

dengan keseluruhan nilai 77% maka berdasarkan skala *likert* maka *game* edukasi yang dibangun baik untuk digunakan oleh siswa/siswi tunarungu SLB.

4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa pendekatan GDLC(*Game Development Life Cycle*) sesuai untuk membuat *game* edukasi. Hasil dari pengembangan *game* ini adalah SplashScreen, menu utama, tiga tingkat kesulitan dalam bahasa isyarat SIBI yaitu, level 1 pengenalan jenis sampah, level 2 klasifikasi sampah organik, level 3 daur ulang sampah organik dan anorganik, pembelajaran pengenalan sampah, pembelajaran SIBI dan Info Permainan. Metode pembelajaran yang dihasilkan melalui pengembangan *game* ini adalah metode memperagakan objek yang terdapat pada pengenalan sampah, belajar SIBI, dan metode pembelajaran simulasi yang terdapat pada level 3 simulasi *recycle* sampah. Hasil Pengujian fungsional secara keseluruhan valid. Pengujian *Usability* berdasarkan aspek *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, dan *Error* dikategorikan baik, sedangkan aspek *Satisfaction* dikategorikan sangat baik, secara keseluruhan rata-rata pengujian *usability* model Nielsen adalah 77% sehingga *game* edukasi yang dihasilkan dikategorikan baik untuk digunakan oleh siswa/siswi tunarungu SLB.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih atas kesempatan dan dukungan dana dari Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) RISTEK BRIN pada skema Penelitian Dosen Pemula untuk Tahun Anggaran 2021 Berdasarkan No Kontrak 065 /SP2H/LT/DRPM/2021; 041/SP2H/RDPKR-MONO/LL4/2021;444/K-1/STMIK IP/VI/2021.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, “Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) 2018,” *Badan Pus. Stat. Indones.*, pp. 1–43, 2018, doi: 3305001.
- [2] Y. F. Narut and M. Nardi, “Analisis Sikap Peduli Lingkungan Pada Siswa Kelas VI Sekolah Dasar di Kota Ruteng,” *Sch. J. Pendidikan. dan Kebudayaan.*, vol. 9, no. 3, pp. 259–266, 2019, doi: 10.24246/j.js.2019.v9.i3.p259-266.
- [3] A. S. Nugraheni, A. P. Husain, and H. Unayah, “Optimalisasi Penggunaan Bahasa Isyarat Dengan Sibi Dan Bisindo Pada Mahasiswa Difabel Tunarungu Di Prodi Pgmi Uin Sunan ...,” *J. Holistika*, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/holistika/article/view/9355>.
- [4] D. W. P. A. P. N. Erri Wahyu Puspitarini, “Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini,” *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 1, 2016, doi: 10.37438/jimp.v1i1.7.
- [5] N. A. F. Ichida, H. Nasution, and A. Perwitasari, “Edukasi Game Jaga Sungai Kapuas Berbasis Android Menggunakan Construct 2,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 3, p. 124, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i3.26806.
- [6] K. M. Shihab, S. Sussi, R. Munadi, R. R. Prasojoe, and N. Fitriyanti, “Pembuatan Game Online BoMCleaN sebagai Media Pembelajaran Kebersihan Lingkungan,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 113, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i1.29874.
- [7] M. R. Prinanto and S. Suwarni, “Perancangan Dan Implementasi Game Edukasi Pengolahan Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis Android Pada Kelas Vii Smp Fajar Sentosa,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 4, 2017.
- [8] S. N. Wahyuni and C. Andiyoko, “Pembuatan Game Berbasis Pembelajaran Menggunakan Rpg Maker Mv,” *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–28, 2018, doi: 10.47709/cnapp.v1i1.5.
- [9] J. L. Putra and C. Kesuma, “Penerapan Game Development Life Cycle Untuk Video Game Dengan Model Role Playing Game,” vol. 1, no. 1, pp. 27–34, 2021.
- [10] S. L. Rahayu and F. Fujiati, “Penerapan Game Design Document dalam Perancangan Game Edukasi yang Interaktif untuk Menarik Minat Siswa dalam Belajar Bahasa

- Inggris,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 3, p. 341, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201853694.
- [11] I. F. M. Rachmat, “Implementasi Metode Rational Unified Process Pada Perancangan Aplikasi Pembagian Harta Warisan Berbasis Android,” *IPSIKOM*, vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [12] F. Adnan, B. Prasetyo, and N. Nuriman, “Usability testing analysis on the Bana game as education game design references on junior high school,” *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 88–94, 2017, doi: 10.15294/jpii.v6i1.9597.
- [13] W. Warjiyono and C. M. Hellyana, “Pengukuran Kualitas Website Pemerintah Desa Jagalempeni Menggunakan Metode Webqual 4.0,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 139, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201852666.
- [14] I. F. M. Rachmat and G. Gazali, “Development of an Android-Based Sign Language Education Game Using a Scrum-Game Approach,” *JUITA J. Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 57, 2021, doi: 10.30595/juita.v9i1.8721.
- [15] Munawar, *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML*. Bandung, 2018.
- [16] A. R. Farizki, H. N. Palit, and A. Setiawan, “Aplikasi Pembelajaran Rangkaian Listrik Sederhana Berbasis Android,” *J. Infra*, vol. 4, no. 1, pp. 41–47, 2016.
- [17] T. Handayani, “Penerapan Metode Simulasi Pada Materi Pembelajaran Press Conference Guna Meningkatkan Soft Skill Dan Mutu Pembelajaran Di Smkn 3 Bandung Tingkat 11 (Ap4),” *J. Penelit. Pendidik.*, vol. 17, no. 2, 2017, doi: 10.17509/jpp.v17i2.8243.
- [18] E. Erlinda and M. Masriadi, “Perancangan Aplikasi Mobile Kamus Istilah Komputer Untuk Mahasiswa Baru Bidang Ilmu Komputer Berbasis Android,” *J. Teknologi. Dan Open Source*, vol. 3, no. 1, pp. 30–43, 2020, doi: 10.36378/jtos.v3i1.551.

Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)