

Teknik Informatika

Pembuatan Game Edukasi BISINDO Pada SLB Negeri Tenggarong Berbasis Android

Catur Indah Handayani¹, Damar Nurcahyono², Subhan Hartanto³

¹²³ Teknologi Informasi, Teknik Informatika Multimedia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 06 September 2024
Revisi Akhir: 07 September 2024
Diterbitkan Online: 10 September 2024

KATA KUNCI

Game Edukasi, BISINDO, SLB, SGD

Keywords:

Educational Game, BISINDO, SLB, SGD

KORESPONDENSI

caturindah2002@gmail.com

damar@polnes.ac.id

subhan@polnes.ac.id

ABSTRAK

Di Kalimantan Timur, penyandang tunarungu menghadapi kesulitan dalam berkomunikasi dan mendapatkan pendidikan yang memadai, terutama melalui penggunaan bahasa isyarat. Bahasa ibu yang digunakan oleh penyandang tunarungu disesuaikan dengan konsep visual yang dipahami oleh individu tunarungu, dan ini dikenal sebagai Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) oleh komunitas Tuli di seluruh Indonesia. Sekolah Luar Biasa (SLB) mengajarkan bahasa isyarat umum. Namun, SLB Negeri di Kalimantan Timur masih sedikit, terutama di Kabupaten Kutai Kartanegara, yang hanya memiliki SLB Negeri Tenggarong. Karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat game edukasi bahasa isyarat berbasis Android yang dapat digunakan sebagai media alternatif untuk mengajar penyandang tunarungu di SLB Negeri Tenggarong. Dengan menggunakan BISINDO, game ini mengajarkan kosakata dan kalimat percakapan dasar secara menarik dan interaktif. Pengembangan game mengikuti metode *Serious Game Development* (SGD). Dalam SGD, terdapat empat fase produksi utama yang disebut dengan *Analysis, Production, Testing dan Release*.

ABSTRACT

In East Kalimantan, people with hearing impairments face difficulties in communication and obtaining adequate education, particularly through the use of sign language. The mother tongue used by individuals with hearing impairments is adapted to the visual concepts understood by them and is known as Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) by the Deaf community across Indonesia. Sekolah Luar Biasa (SLB) teach common sign language. However, state special schools in East Kalimantan are still limited, especially in Kutai Kartanegara Regency, which only has one state special school, SLB Negeri Tenggarong. Therefore, the purpose of this research is to create an Android-based educational sign language game that can be used as an alternative teaching medium for people with hearing impairments at SLB Negeri Tenggarong. Using BISINDO, this game teaches basic vocabulary and conversation sentences in an engaging and interactive way. The game development follows the *Serious Game Development* (SGD) method, which includes four main production phases: *Analysis, Production, Testing, and Release*.

PENDAHULUAN

UU No. 8/2016 menjamin hak penyandang disabilitas untuk memperoleh informasi [7]. Data BPS 2022 menunjukkan di Indonesia terdapat 4,96 juta jiwa kesulitan mendengar dan 884 ribu jiwa kesulitan memahami/dipahami. Di Kalimantan Timur, tercatat 52.539 jiwa kesulitan mendengar [9] dan 38.587 jiwa kesulitan memahami/dipahami [8]. Pada usia sekolah (5-19 tahun), terdapat 1.561 jiwa kesulitan mendengar dan 2.070 jiwa kesulitan memahami/dipahami.

Banyak penyandang disabilitas tunarungu dan tunawicara di Kalimantan Timur mengalami kesulitan berkomunikasi. Bahasa isyarat menjadi kunci komunikasi mereka. Terdapat dua jenis bahasa isyarat di Indonesia yaitu Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO). BISINDO lebih disukai karena dianggap lebih efektif dalam komunikasi dan interaksi sosial. Perkembangan teknologi informasi berperan penting dalam memfasilitasi kebutuhan komunikasi mereka.

Dalam konteks hak individu untuk mendapatkan informasi khususnya bagi penyandang tunarungu dan tunawicara maka setiap individu juga memiliki hak mendapatkan pendidikan yang memadai. Sekolah Luar Biasa (SLB) berperan penting dalam pendidikan penyandang disabilitas. Di Kalimantan Timur, terdapat 35 SLB, dengan SLB Negeri Tenggarong sebagai rujukan utama di Kutai Kartanegara.

Game edukasi adalah media digital yang menarik untuk memberikan pengajaran dan menambah pengetahuan melalui cara yang unik. Tujuannya merangsang pemikiran, meningkatkan fokus, dan membantu pemecahan masalah.

Berdasarkan situasi ini, dikembangkan ide pembuatan *game* edukasi "Etam Beisyarat" berbasis Android untuk pengenalan kosakata dan percakapan dasar BISINDO. *Game* ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran alternatif di SLB Negeri Tenggarong, meningkatkan aksesibilitas komunikasi bagi penyandang disabilitas di Kalimantan Timur.

TINJAUAN PUSTAKA

1. *Game* Edukasi

Game edukasi adalah permainan yang dikembangkan untuk tujuan pendidikan di mana memiliki karakteristik pendidikan dan menghibur [5]. Menurut Johansen *Game* Edukasi dapat mengajarkan anak-anak sejumlah keterampilan, tetapi untuk menumbuhkan keterlibatan yang cukup sehingga anak ingin belajar, permainan harus cukup menghibur [2].

2. Bahasa Isyarat

Bahasa isyarat merupakan bahasa yang mengutamakan bahasa tubuh, gerak bibir dan komunikasi manual dan serta tidak mengutamakan suara. Bentuk dari bahasa isyarat untuk tuna runngu yaitu kombinasi bentuk dan gerakan tangan, lengan, tubuh dan ekspresi wajah yang ke semuanya ini digunakan untuk mengungkapkan apa yang mereka pikirkan. [4].

3. Sekolah Luar Biasa (SLB)

Sekolah Luar Biasa (SLB) adalah lembaga pendidikan yang merupakan bagian terpadu dari sistem pendidikan nasional yang secara khusus diselenggarakan bagi peserta didik yang memiliki tingkat kesulitan dalam

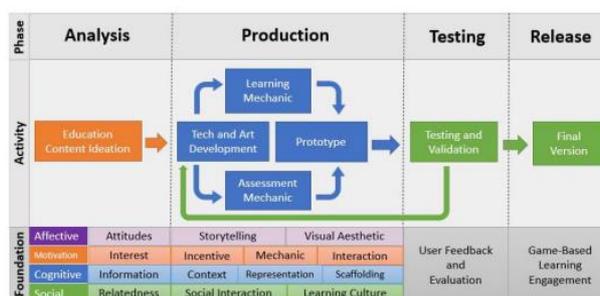
mengikuti proses pembelajaran karena kelainan fisik, emosional, mental sosial, tetapi memiliki potensi kecerdasan dan bakat Istimewa [6].

4. Godot

Godot, mesin *game open-source*, mendukung pengembangan *game* 2D dan 3D untuk berbagai platform. *Game* 2D menggunakan grafis dua dimensi untuk menciptakan lingkungan permainan datar [10].

5. Serious Game Development (SGD)

Game yang dapat termasuk dalam *Serious game* adalah *game* yang selain memberikan informasi tentang sesuatu atau memberikan bahan pelajaran dan materi, *game* juga harus memiliki unsur *Assessment* contohnya seperti kuis [1].



Gambar 1. Metode Serious Game Development (SGD) versi Rickman Roedavan

a. Analysis

Roedavan memaparkan dalam menentukan poin-poin penting dalam konten Pendidikan yang akan diterapkan di *Serious Game*. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses ini:

- 1) Konten edukatif harus mampu meningkatkan minat pengguna untuk mempelajarinya. Visualisasi *game* harus dirancang sesuai desain seni dasar dan *kompesisi* UI/UX.
- 2) Konten edukatif harus mampu mempengaruhi sikap dan emosi pengguna ke arah yang lebih baik. Tantangan permainan tidak boleh terlalu mudah, yang dapat menyebabkan pengguna bosan, dan tidak boleh terlalu sulit, yang dapat menyebabkan frustrasi.
- 3) Konten edukatif harus disajikan dalam bentuk digital yang dapat menyeimbangkan aspek multimedia seperti teks, gambar, suara, dan elemen "*fun factor*" *game*.
- 4) Konten edukatif harus disesuaikan dengan pengguna target sehingga dapat memberikan keterkaitan antara lingkungan dalam *game* dan karakteristik pengguna target.

b. Production

Tahap Production bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisis konten pendidikan ke dalam berbagai elemen *game*. Fase ini terdiri dari 4 kegiatan utama yaitu *Tech and Art Development*, *Learning Mechanic*, *Assessment Mechanic*, dan *Prototype*.

1) Tech and Art Development

Kegiatan ini merupakan kegiatan inti yang merancang dan mengimplementasikan konten Pendidikan dalam bentuk visual dan logika pemrograman. Tujuannya adalah untuk membangun mekanika dan visual *game* dengan tetap memperhatikan aspek psikologis, motivasi, dan kognitif pengguna.

2) *Learning Mechanic*

Kegiatan yang bertujuan untuk menyajikan informasi dalam konten pendidikan dalam bentuk yang lebih menarik. Kombinasi *storytelling*, estetika visual, dan desain interaksi pengguna dapat membuat penyediaan konten pendidikan lebih mudah dan tidak membosankan.

3) *Assessment Mechanic*

Tujuan kegiatan ini adalah untuk membekali mekanik penilaian pengguna yang merupakan ciri utama *Serious Game*. Secara umum bentuk mekanik ini adalah kuis yang terdiri dari tanya jawab.

4) *Prototype*

Hasil akhir dari tahap *Production* adalah *Prototype* game yang dapat diuji oleh pengguna. Untuk mempercepat proses pengembangan game sangat disarankan menggunakan *game engine* standar seperti Unreal, Unity, Godot, atau Construct2.

METODOLOGI

Dalam pembuatan *game* edukasi bahasa isyarat, peneliti menerapkan Metode *Serious Game Development* (SGD) sebagai model pembuatan yang digunakan.

a. *Analysis*

Pada fase *analysis*, fokus utamanya adalah merancang ide konten edukasi dari BISINDO yang akan diterapkan dalam *game*. Langkah-langkah yang akan dilakukan meliputi:

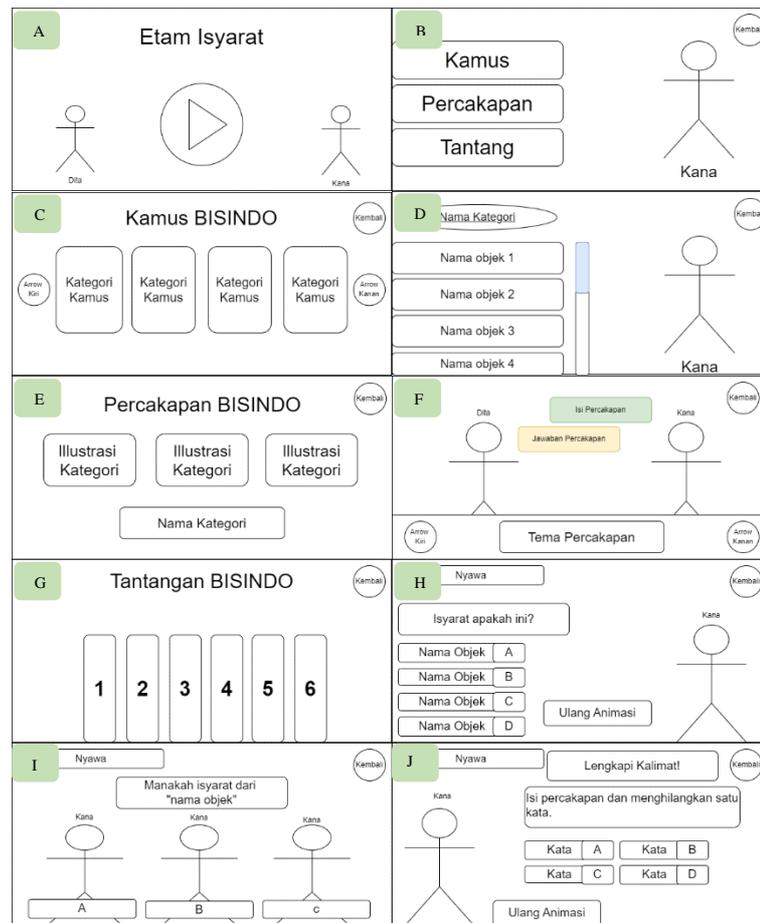
- 1) Penentuan Konten Edukasi: Menentukan materi BISINDO yang relevan dan menarik untuk dimasukkan dalam *game*.
- 2) Desain Visual: Merancang visualisasi *game* yang sesuai dengan desain seni dasar dan komposisi UI/UX untuk menarik minat pengguna.
- 3) Struktur Pembelajaran: Struktur pembelajaran dikategorikan dalam mode kamus dan percakapan, memungkinkan pengguna untuk belajar kosakata dasar dan aplikasinya dalam dialog.
- 4) Media Digital: Mengintegrasikan teks, gambar, suara, dan elemen "*fun factor*" ke dalam *game*.
- 5) Target Pengguna: Menyesuaikan konten dengan karakteristik pengguna target di SLBN Tenggara.

b. *Production*

Fase *production* bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisis konten ke dalam berbagai elemen *game*. Fase ini terdiri dari 3 kegiatan utama yaitu *Tech and Art Development*, *Assessment Mechanic*, dan *Prototype*.

1) *Tech and Art Development*

Pada tahap ini, peneliti terlebih dahulu membuat *storyboard* untuk merancang alur cerita dan interaksi yang akan dihadirkan dalam *game*. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan visual yang membantu dalam menentukan adegan, transisi, dan interaksi pengguna yang sesuai dengan tujuan edukatif *game*.



Gambar 2. Storyboard Etam Beisyarat

Gambar 2 merupakan storyboard pada tiap scene yang ada dalam game Etam Beisyarat. Pada scene pertama adalah scene menu (A) dari game Etam Beisyarat. Dalam scene ini hanya terdapat tombol "Play" yang ketika di interaksi maka scene menu (A) akan berpindah ke scene pilihan (B). Terdapat satu karakter yang dapat diinteraksi serta 3 opsi pilihan yang dapat dipilih oleh pemain, di antaranya adalah opsi "kamus", opsi "percakapan", dan opsi "tantangan". Jika pemain memilih opsi kamus maka scene pilihan (B) akan berpindah ke scene kategori kamus (C), jika pemain memilih opsi percakapan maka scene pilihan (B) akan berpindah ke scene kategori percakapan (E), dan jika pemain memilih opsi tantangan maka scene pilihan (B) akan berpindah ke scene tantangan (G). Di dalam scene kategori kamus (C), pemain diberi beberapa pilihan kategori yang ingin di pelajari. Saat pemain memilih salah satu kategori maka scene kategori kamus (C) akan berpindah ke scene kamus per kategori (D). Terdapat karakter yang akan memperagakan gerakan bahasa isyarat saat pemain memilih nama objek yang tersedia. Dalam scene kategori percakapan (E), pemain diberi beberapa pilihan kategori percakapan yang ingin di pelajari. Saat pemain memilih salah satu kategori maka scene kategori percakapan (E) akan berpindah ke scene percakapan per kategori (F). Di dalamnya terdapat dua karakter yang akan memperagakan animasi percakapan ketika pemain memilih tema percakapan. Dalam scene tantangan (G) pemain harus memainkan tantangan dari level paling rendah terlebih dahulu. Level 1 dan level 2 pemain akan diberikan pertanyaan sesuai dengan scene tantangan variasi 1 (H), level 3 dan level 4 pemain diberikan pertanyaan sesuai dengan scene tantangan variasi 2 (I), level 5 dan level 6 pemain diberikan pertanyaan sesuai dengan scene tantangan variasi 3 (J). Dari storyboard yang telah dibuat maka aset visual dan audio dapat dibuat menggunakan Photoshop, Blender, dan perangkat lunak audio di mana aset dibuat sesuai dengan acuan storyboard.

2) *Assessment Mechanic*

Assessment Mechanic dalam *game* ini dirancang untuk mengukur dan mengevaluasi pemahaman serta kemampuan pengguna dalam Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO).

3) *Prototype*

Prototyping melibatkan penerapan elemen visual dan mekanika yang telah dirancang pada tahap produksi ke dalam *game engine*, dalam hal ini menggunakan *Godot Engine 4*.

c. *Testing*

Fase *testing* dilakukan setelah *prototype game* edukasi selesai dibuat. *Testing* terdiri dari dua jenis *testing*, yaitu *alpha testing* dan *beta testing*.

1) *Alpha Testing*

Alpha testing merupakan pengujian secara internal yang dilakukan oleh peneliti dengan menjalankan *prototype game* untuk mendeteksi dan memperbaiki *bug* atau *error* yang mungkin muncul selama *game* dijalankan.

2) *Beta Testing*

Beta testing adalah proses pengujian eksternal dilakukan oleh siswa Tuli di SLBN Tenggarong melalui kuesioner, yang hasilnya digunakan untuk menilai kelayakan *game* sebelum perilis.

d. *Release*

Game yang telah lolos pada tahap *Testing* dan menerima hasil kuesioner yang memberikan nilai kelayakan pada *game* edukasi yang di buat, maka *game* edukasi peneliti sudah dapat untuk di *release*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Production*

Hasil dari proses *production* adalah sebuah *prototype game* yang telah dibuat dan nantinya akan diujikan dalam proses *testing*. *Game* Etam Beisyarat terbagi menjadi 10 *scene* utama yang 5 di antaranya akan terpecah menjadi beberapa *scene* per kategori, yaitu *scene* menu, *scene* pilihan mode, *scene* pilihan kamus, *scene* kamus per kategori, *scene* pilihan percakapan, *scene* per kategori, *scene* tantangan, *scene* tantangan varian 1, *scene* tantangan varian 2, *scene* tantangan varian 3.



Gambar 3 *Scene* Menu Main

Gambar 3 adalah tampilan dari *scene* menu main sebagai *scene* pertama yang akan dimunculkan pada awal permainan. Dalam *scene* ini pemain dapat menekan tombol *Play* untuk masuk dalam *scene* pemilihan mode.



Gambar 4 Scene Pilihan Mode

Gambar 4 adalah tampilan dari *scene* pilihan mode. Pada awal munculnya *scene* ini, karakter akan menyapa dan pengguna juga dapat berinteraksi dengan karakter 3D dengan menekan karakter 3D. Dalam *scene* ini pengguna akan diberikan 3 pilihan mode yang dapat dimainkan.



Gambar 5 Scene Pilihan Kamus

Gambar 5 adalah tampilan dari *scene* pilihan kamus. Dalam *scene* ini pengguna akan diberikan 8 pilihan kategori kamus yang dapat dipelajari.



Gambar 6 Scene Kamus Per kategori

Gambar 6 adalah tampilan *scene* kamus per kategori dengan contoh buah. Dalam *scene* ini pengguna dapat mempelajari kosakata dari 15 nama-nama buah. Saat pengguna menekan tombol yang berisi sebuah kosakata maka karakter 3D akan memperagakan gerakan isyarat dan mengucapkan kosakata dari isyarat yang terpilih.



Gambar 7 Scene Pilihan Percakapan

Gambar 7 adalah tampilan dari *Scene* Pilihan Percakapan. Dalam *scene* ini pengguna akan diberikan 3 pilihan kategori percakapan yang dapat dipelajari.



Gambar 8 *Scene* Percakapan Per kategori

Gambar 8 adalah tampilan dari *scene* percakapan per kategori dengan contoh perkenalan. Dalam *scene* ini pengguna dapat mempelajari 3 tema percakapan. Saat tombol tema percakapan di tekan, dua karakter 3D akan saling melakukan percakapan dengan karakter Kana yang pertama memulai percakapan dan dilanjutkan tanggapan percakapan tersebut oleh karakter Dita.



Gambar 9 *Scene* Tantangan

Gambar 9 adalah tampilan dari *Scene* Tantangan. Dalam *scene* ini pengguna akan diberikan 6 level yang dapat menguji kemampuan pengguna setelah mempelajari mode kamus dan percakapan.



Gambar 10 *Scene* Tantangan Variasi 1

Gambar 10 adalah tampilan dari *scene* tantangan variasi 1. Dalam *scene* ini pengguna akan diminta untuk menebak kosakata isyarat dari peragaan bahasa isyarat pada karakter 3D.



Gambar 11 Scene Tantangan Variasi 2

Gambar 11 adalah tampilan dari Scene Tantangan Variasi 2. Dalam scene ini pengguna akan diminta untuk menebak isyarat dari peragaan bahasa isyarat dari kosakata yang diminta.



Gambar 12 Scene Tantangan Variasi 3

Gambar 12 adalah tampilan dari Scene Tantangan Variasi 3. Dalam scene ini pengguna akan diminta untuk menebak kosakata isyarat percakapan yang hilang dari peragaan isyarat pada karakter 3D.

2. Testing

a. Alpha Testing

Alpha testing dilakukan dengan menjalankan game menggunakan perangkat Android dengan tujuan untuk mendeteksi bug atau error dan mengecek fungsional setiap scene serta memastikan semua fitur yang terdapat dalam game berjalan dengan baik.

Tabel 1. Hasil Alpha Testing

No	Skenario Pengujian	Input	Output	Status
1	Tombol "Play"	Menyentuh tombol play	Menampilkan pilihan mode scene	Valid
2	Tombol pilihan mode	Menyentuh salah satu mode	Menampilkan scene sesuai mode	Valid
3	Animasi karakter	Menyentuh model karakter 3D	Memanggil animasi dan memainkannya	Valid
4	Tombol kamus per kategori	Menyentuh salah satu kategori dalam scene kamus	Menampilkan scene sesuai kategori kamus	Valid
5	Tombol percakapan per kategori	Menyentuh salah satu kategori dalam scene kamus	Memainkan animasi kategori yang ter pilih	Valid
6	Tombol "judul kategori percakapan"	Menyentuh tombol judul kategori percakapan	Menampilkan scene sesuai kategori percakapan	Valid

7	Tombol level tantangan	Menyentuh salah satu level yang terbuka	Menampilkan <i>scene</i> sesuai level	Valid
8	Tombol "jawaban"	Menyentuh salah satu tombol jawaban dalam level	Menampilkan animasi benar/ salah - nya jawaban	Valid

b. Beta Testing

Beta testing dilakukan oleh 11 orang di antaranya 5 siswi Tuli SMPLB, 5 siswi Tuli SMALB, dan satu guru SLBN Tenggarong, guna mendapatkan respon atau umpan balik mengenai fungsi *game* Etam Beisyarat sebagai media pembelajaran Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO). Hasil kuesioner yang telah diberikan oleh ke 11 responden yang merupakan siswi Tuli dan seorang guru SLBN Tenggarong dapat dilihat pada Tabel 2.

No	Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
1	Apakah tampilan dari aplikasi ini menarik?	100%				
2	Apakah permainan dalam aplikasi ini menarik dan menyenangkan untuk dimainkan serta mudah dipelajari ?	100%				
3	Apakah menu dalam aplikasi ini mudah dipahami dan digunakan ?	45,45%	54,55%			
4	Apakah tingkat kesulitan dalam permainan ini meningkat tiap levelnya?		81,82%	18,18%		
5	Apakah opsi kamus BISINDO pada aplikasi dapat membantu pembelajaran ?	90,91%	9,09%			
6	Apakah opsi percakapan BISINDO pada aplikasi dapat membantu pembelajaran ?	100%				
7	Apakah aplikasi ini dapat meningkatkan kemampuan dalam mempelajari BISINDO ?	100%				

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

N : Netral

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Berdasarkan hasil kuesioner di atas, dapat disimpulkan bahwa *game* Etam Beisyarat bisa menjadi media alternatif pembelajaran Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) yang efektif. *Game* ini mampu menambah wawasan dan meningkatkan kemampuan dalam berbahasa isyarat bagi siswa-siswi SLBN Tenggarong, dibuktikan dengan sebanyak 100% koresponden sangat setuju dengan tampilan aplikasi yang menarik, 100% koresponden sangat setuju dengan aplikasi ini menarik dan menyenangkan untuk dimainkan serta mudah dipelajari. Sekitar 45,45% koresponden sangat setuju dan 54,55% koresponden setuju tentang mudahnya dan memahami menu dalam aplikasi permainan. Terdapat 81,82% koresponden setuju dan 18,18% koresponden netral merasa kesulitan permainan meningkat tiap level nya. 90,91% koresponden merasa sangat setuju mengenai opsi kamus BISINDO dalam *game* Etam Beisyarat dapat membantu pembelajaran dan 9,09% merasa setuju. 100% koresponden sangat setuju dengan opsi percakapan BISINDO dalam *game* Etam Beisyarat dapat membantu pembelajaran bahasa isyarat. Sebanyak 100% koresponden menyatakan *game* Etam Beisyarat dapat meningkatkan kemampuan dalam mempelajari BISINDO.

3. Release

Hasil penelitian yang telah teruji dapat meningkatkan kemampuan siswa-siswi Tuli di SLB Negeri Tenggara, kemudian dapat untuk dirilis ke dalam *Play Store* sehingga dapat dengan mudah untuk diakses dan digunakan oleh siswa-siswi SLB maupun Masyarakat luas lainnya. Dalam hal ini *game* Etam Beisyarat sedang dalam proses uji rilis oleh pihak *google play console* yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Menunggu perilisian *game* Etam Beisyarat

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dengan adanya penelitian *game* edukasi pembelajaran Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) bernama Etam Beisyarat, dapat disimpulkan jika penelitian ini menggunakan kosakata dasar BISINDO sebagai materi pembelajaran dalam pembuatan *game* edukasi bahasa isyarat menggunakan *software* Godot Engine v4 dan bertujuan untuk menjadikan hasil dari penelitian ini sebagai media pembelajaran alternatif BISINDO yang dapat digunakan oleh siswa-siswa Tuli di SLBN Tenggara. Pengerjaan penelitian ini menggunakan metode *Serious Game Development* (SGD) yang merupakan turunan versi dari metode *Game Development Live Cycle* (GDLC). Metode SGD terdiri dari 4 proses utama yaitu *Analysis*, *Production*, *Testing* dan *Release*. Hasil dari penelitian ini telah diuji langsung oleh siswi Tuli SLBN Tenggara dan mendapatkan respon yang baik dalam kepuasan bermain seperti visual yang menarik, informasi materi yang mudah untuk tersampaikan, serta tantangan yang dapat menguji kemampuan isyarat pengguna. Dari hasil pengujian tersebut, *game* Etam Beisyarat sudah bisa dirilis menjadi media alternatif pembelajaran Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) yang dapat digunakan SLBN Tenggara ataupun masyarakat luas lainnya.

2. Saran

Penelitian ini tentunya memiliki kekurangan, karena itu peneliti memiliki beberapa saran yang dapat diperbaiki atau di lanjutkan untuk penelitian selanjutnya.

- Pada animasi karakter 3D yang dibuat dalam penelitian ini masih memiliki pergerakan yang kurang rapi, sehingga gerakan isyarat terlihat seperti tangan yang terlilit dan memberikan efek yang kurang optimal dalam menyampaikan gerakan isyarat.
- Bagi peneliti selanjutnya, bisa ditambah gambar visual pada setiap kosakata yang diperagakan guna mempermudah penyandang tunarungu dalam memahami kosakata yang sedang dimaksud.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Roedavan. Teori, Desain, dan Pemrograman *Game*, Berbasis Unity *Game Engine*. Bandung: INFORMATIKA, 2022, pp. 12-16.
- [2] Alwan, A. Z. "Pengembangan *Game* Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Rungu". *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, vol. 3, pp. 8-14, 2020.
- [3] Al Irsyadi, F.Y., Puspitassari, D. and Kurniawan, Y.I. "ABAS (Ayo Belajar Sholat): *Game* Edukasi Pembelajaran Sholat Untuk Anak Tuna Rungu Wicara". *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 9, pp. 17-28, 2019.
- [4] Amanullah, J., dan Santoso, L. "Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Bahasa Isyarat Mengenal Huruf Dan Angka Bagi Siswa Penyandang Disabilitas Tunarungu Berbasis Andorid". *Jurnal Elektronika dan Komputer*, vol. 15, pp. 242-249, 2022.
- [5] Darmanto, B., dan Sudarmilah, E. "*Game* Edukasi Dampak Pergaulan Bebas". *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 3, pp. 51-56, 2016.
- [6] Nasution, F., Anggraini, L. Y., & Putri, K. "Pengertian Pendidikan, Sistem Pendidikan Sekolah Luar Biasa, dan Jenis-Jenis Sekolah Luar Biasa". *JURNAL EDUKASI NONFORMAL*, vol. 3, pp. 422-427, 2022.
- [7] Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016.
- [8] Badan Pusat Statistik. "Jumlah Penduduk Berumur 5 Tahun ke Atas menurut Kelompok Umur, Daerah Perkotaan/Perdesaan, Jenis Kelamin, dan Tingkat Kesulitan Memahami atau Dipahami Orang Lain ketika Berbicara, di INDONESIA." Internet <https://sensus.bps.go.id/topik/tabular/sp2022/146/1/0> [3 Februari 2024].
- [9] Badan Pusat Statistik. "Jumlah Penduduk Berumur 5 Tahun ke Atas menurut Kelompok Umur, Daerah Perkotaan/Perdesaan, Jenis Kelamin, dan Tingkat Kesulitan Mendengar, di INDONESIA." Internet <https://sensus.bps.go.id/topik/tabular/sp2022/145/1/0> [3 Februari 2024].
- [10] Godot *Engine*. "*Introduction to Godot*." Internet: https://docs.godotengine.org/en/3.6/getting_started/introduction/introduction_to_godot.html, [3 Februari 2024].