

Pembuatan Animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai Media Visual Pembelajaran Kosakata bagi Siswa Tunarungu

Ath Thoriq Arsyad Syah¹

¹Teknik Multimedia Digital, Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta
Depok, Jawa Barat

ath.thoriq.arsyad.syah.tik22@mhs.wj.ac.id

Abstract - Deaf students receive limited auditory information, so vocabulary learning depends heavily on visual presentation. Classroom observation and an interview with the homeroom teacher of grade 1B at SLB Negeri 11 Jakarta showed that vocabulary is taught through pictures, concrete objects, and direct demonstration of signs. Such media cannot present the sequence of a sign dynamically and require the teacher to repeat the same demonstration. This study produced 3D animations of the Indonesian Sign System (SIBI) as a visual medium supporting vocabulary learning for deaf students of grade 1B in Phase A. The animations were produced in Blender 5.1 following the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, which comprises concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. A single cartoon-style boy character is shown from the waist up so that hand movement, finger configuration, movement direction, mouth articulation, and facial expression remain clearly observable, and every movement refers to the official SIBI dictionary portal. The final product consists of fifteen MP4 videos of approximately six seconds each. Alpha testing of fourteen internal aspects returned a Valid status for every aspect. Beta testing involving ten teachers as the primary users obtained an index of 86.8% (Very Feasible), while beta testing with five students as supporting data obtained 82.7% (Very Feasible). The average pre-test and post-test scores changed from 30 to 80, although these figures are reported descriptively only. The animations are therefore considered feasible for presenting and repeating vocabulary material in classical learning.

Keywords: 3D animation, SIBI, deaf students, Blender, MDLC

Abstrak-- Siswa tunarungu memiliki hambatan dalam menerima informasi auditif sehingga pembelajaran kosakata sangat bergantung pada penyajian visual. Hasil observasi kelas dan wawancara guru di SLB Negeri 11 Jakarta menunjukkan bahwa materi kosakata disampaikan melalui gambar, benda konkret, dan demonstrasi gerakan secara langsung yang belum menampilkan urutan gerakan secara dinamis serta mengharuskan guru mengulang gerakan yang sama. Penelitian ini membuat animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu kelas 1B Fase A. Animasi dibuat menggunakan Blender 5.1 dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang meliputi tahap *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Produk menggunakan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun yang ditampilkan dalam sudut pandang setengah badan agar gerakan tangan, konfigurasi jari, arah gerakan, artikulasi mulut, dan mimik wajah dapat diamati, sedangkan gerakan mengacu pada portal Kamus SIBI Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. Produk akhir berupa 15 video berformat MP4 dengan durasi sekitar enam detik untuk setiap kosakata. *Alpha Testing* internal terhadap 14 aspek pemeriksaan memperoleh status Valid pada seluruh aspek. *Beta Testing* terhadap 10 guru sebagai pengguna utama memperoleh persentase 86,8% dengan kategori Sangat Layak, sedangkan *Beta Testing* terhadap lima siswa sebagai data pendukung memperoleh 82,7% dengan kategori Sangat Layak. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* berubah dari 30 menjadi 80, tetapi disajikan secara deskriptif sebagai data pendukung. Animasi 3D SIBI dinilai layak digunakan guru untuk menampilkan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal.

Kata kunci: animasi 3D, SIBI, siswa tunarungu, Blender, MDLC

I. PENDAHULUAN

Hambatan pendengaran menempatkan penyajian visual sebagai jalur utama penyampaian informasi dalam pembelajaran siswa tunarungu. Hambatan tersebut berdampak pada pemerolehan bahasa dan penguasaan kosakata sehingga pembelajaran perlu didukung media atau contoh konkret yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa [1]. Media gambar animasi juga dilaporkan

berpengaruh positif terhadap kemampuan kosakata anak tunarungu [2]. Salah satu sistem komunikasi yang digunakan dalam pembelajaran di Sekolah Luar Biasa adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), yang berbeda dengan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) karena diposisikan sebagai sistem pembelajaran [3]. Penyampaian kosakata SIBI melibatkan koordinasi gerakan tangan dan jari yang dilakukan bersamaan dengan gerakan mulut [4], sehingga materi SIBI perlu memperlihatkan

bentuk tangan, konfigurasi jari, arah gerakan, artikulasi mulut, dan mimik wajah secara jelas.

Hasil observasi kelas dan wawancara dengan wali kelas 1B Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta menunjukkan bahwa guru menyampaikan materi kosakata menggunakan papan tulis, gambar, benda konkret, dan demonstrasi gerakan secara langsung, serta melakukan pengulangan agar siswa dapat menghubungkan gambar, tulisan, gerakan SIBI, dan pelafalan. Gambar dan benda konkret membantu menunjukkan objek serta konteks kosakata, tetapi tidak menampilkan urutan gerakan secara dinamis, sedangkan demonstrasi langsung mengharuskan guru memperagakan kembali gerakan yang sama. Guru juga menggunakan portal Kamus SIBI Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah sebagai acuan gerakan, namun materinya belum dikelompokkan berdasarkan aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial. Kondisi tersebut menunjukkan kebutuhan terhadap media bergerak yang dapat ditampilkan dan diulang sebagai pelengkap media yang telah digunakan.

Pemanfaatan animasi sebagai media pembelajaran telah dikaji pada berbagai konteks. Video animasi dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan media berbasis buku, lembar kerja, dan presentasi serta memperoleh respons positif dari guru maupun peserta didik [5], sedangkan video animasi 3D dinilai mampu menarik perhatian siswa dan mendukung pemahaman materi [6]. Video animasi interaktif juga dilaporkan dapat meningkatkan minat belajar siswa sekolah dasar [7]. Pada ranah bahasa isyarat, pengembangan media pembelajaran bahasa isyarat telah dilakukan untuk mendukung penyampaian materi isyarat [8], sedangkan animasi 3D dimanfaatkan untuk menerjemahkan teks bahasa Indonesia menjadi gerakan SIBI secara otomatis dengan sinkronisasi gerakan tangan dan mulut [4], untuk pengenalan huruf dan angka melalui metode *Research and Development* [9], untuk membangun *dataset* animasi bahasa isyarat pada aplikasi UMKM digital [10], serta untuk menampilkan kalimat sederhana berbasis BISINDO [11]. Keempat penelitian tersebut berbeda pada sistem isyarat, materi, tujuan, dan konteks penerapannya.

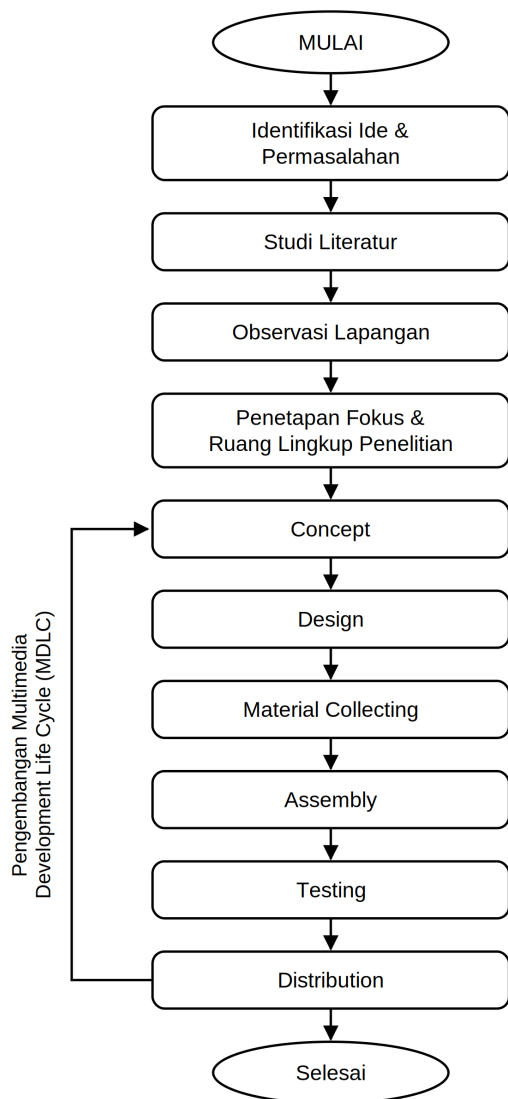
Berdasarkan penelitian yang dikaji, belum ditemukan penelitian yang secara khusus membuat 15 animasi 3D SIBI untuk kosakata aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial dengan penentuan materi berdasarkan observasi pembelajaran, wawancara guru, dan analisis Modul

Ajar Bahasa Indonesia Fase A teknik Perdati. Kesenjangan tersebut menjadi dasar penelitian ini, yang bertujuan membuat animasi 3D SIBI sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu serta menilai kelayakannya menurut guru sebagai pengguna utama. Animasi diposisikan sebagai pelengkap penjelasan dan demonstrasi guru dalam pembelajaran klasikal, bukan sebagai pengganti guru maupun media belajar mandiri siswa.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang menitikberatkan pada proses pembuatan animasi 3D SIBI, mulai dari identifikasi kebutuhan pembelajaran, penyusunan konsep visual, pengumpulan referensi gerakan, hingga pembuatan dan pengujian animasi. Kerangka kerja pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu metode pengembangan perangkat lunak multimedia yang menghasilkan produk secara terstruktur melalui enam tahapan yang saling berkaitan [12]. Perangkat lunak utama yang digunakan adalah Blender 5.1, yang menyediakan fitur *modelling*, *texturing*, *rigging*, *animating*, dan *rendering* dalam satu lingkungan produksi [13]. Alur pelaksanaan penelitian secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Penelitian diawali dengan pengumpulan data kualitatif melalui studi literatur, observasi kelas, dan wawancara dengan wali kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta untuk memperoleh gambaran karakteristik siswa, proses pembelajaran kosakata, serta kebutuhan media visual. Data tersebut dianalisis untuk menetapkan ruang lingkup penelitian dan daftar kosakata yang akan divisualisasikan, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan aset animasi melalui tahapan MDLC.

B. Tahapan Pengembangan Multimedia

Pada tahap *concept* ditetapkan tujuan produk, pengguna, materi, konsep karakter, kebutuhan visual, teknik animasi, durasi, dan bentuk keluaran. Tahap *design* menghasilkan *storyboard* yang memuat urutan pose, arah gerakan, prinsip animasi, dan durasi setiap kosakata. Tahap *material*

collecting mengumpulkan referensi gerakan dari portal Kamus SIBI, referensi visual karakter, dan referensi seragam sekolah dasar. Tahap *assembly* mencakup pemodelan karakter, pemberian material dan *texture paint*, *rigging*, pembuatan animasi dengan teknik *pose to pose* [14], pengaturan kamera dan pencahayaan, serta *rendering* menjadi video MP4. Tahap *testing* terdiri atas *Alpha Testing* internal dan *Beta Testing* kepada pengguna, sedangkan tahap *distribution* berupa penyimpanan dan penyerahan berkas animasi kepada pengembang media pembelajaran.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, studi pustaka, dokumentasi, kuesioner, serta *pre-test* dan *post-test*. Kuesioner guru disusun menggunakan skala Likert lima poin yang lazim digunakan untuk mengukur persepsi responden secara sistematis dan menghasilkan data yang dapat dianalisis secara kuantitatif [15], sedangkan kuesioner siswa disajikan dalam bentuk simbol ekspresi wajah agar sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu kelas awal. Objek penilaian kelayakan adalah 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta sebagai pengguna utama, sementara lima siswa kelas 1B Fase A dilibatkan sebagai penerima materi dan sumber data pendukung.

D. Teknik Analisis Data

Data kualitatif hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi kebutuhan pembuatan animasi. Data kuesioner dianalisis menggunakan persentase indeks sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (1), dengan Total Skor merupakan jumlah seluruh skor jawaban responden dan Skor Maksimum merupakan jumlah responden dikalikan skor tertinggi, yaitu 5.

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} = x 100\%$$

Panjang kelas interval diperoleh dengan membagi selisih persentase maksimum dan minimum dengan jumlah kriteria skala, yaitu lima kriteria, sehingga rentang persentase terbagi menjadi lima kategori penilaian. Klasifikasi rentang persentase beserta interpretasinya diadaptasi dari penelitian sebelumnya [16] dan disajikan pada Tabel I.

TABEL I. KRITERIA INTERPRETASI PERSENTASE KELAYAKAN

Rentang Persentase	Skor Skala	Interpretasi
0% – 20%	1	Sangat Tidak Layak
21% – 40%	2	Tidak Layak
41% – 60%	3	Cukup Layak
61% – 80%	4	Layak
81% – 100%	5	Sangat Layak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Analisis Kebutuhan dan Konsep (Concept)

Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru memerlukan media bergerak yang dapat ditampilkan dan diulang untuk melengkapi gambar, benda konkret, dan demonstrasi langsung. Hasil analisis Modul Ajar Fase A teknik Perdati memperlihatkan bahwa pembelajaran memanfaatkan pengalaman sehari-hari, benda konkret, gambar, gerak tubuh, dan tulisan, sedangkan berdasarkan konfirmasi guru siswa kelas 1B secara umum berada pada kategori Siap Belajar. Kondisi tersebut menjadi dasar pemilihan kosakata yang dekat dengan kegiatan siswa di kelas dan lingkungan sekolah. Materi yang ditetapkan berjumlah 15 kosakata, yaitu baca, tulis, dengar, tanya, angkat tangan, makan, minum, main, jalan, duduk, sapa, salam, minta, terima kasih, dan pamit, yang dikelompokkan menjadi aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial.

Bentuk produk ditetapkan berupa animasi 3D karena penyampaian kosakata SIBI menuntut koordinasi gerakan tangan, jari, dan mulut [4]. Melalui karakter 3D yang menggunakan struktur *rig* dan pengaturan pose melalui *keyframe*, seluruh komponen tersebut dapat diatur pada satu karakter yang sama sehingga proporsi dan tampilan antaranimasi tetap konsisten. Gaya visual kartun dipilih karena pendekatan ilustrasi kartun sederhana banyak digunakan pada media pembelajaran bagi anak tunarungu [17], sedangkan penentuan bentuk, proporsi, dan gaya karakter mengacu pada prinsip desain karakter yang menekankan keselarasan visual dengan tujuan penyampaian materi [18]. Rangkuman konsep produk yang dihasilkan pada tahap *concept* disajikan pada Tabel II.

TABEL II. KONSEP PRODUK ANIMASI 3D SIBI

Aspek	Deskripsi
Tujuan produk	Media visual untuk menampilkan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal
Pengguna utama	Guru kelas yang menampilkan dan menjelaskan animasi
Penerima materi	Siswa tunarungu kelas 1B Fase A
Materi	15 kosakata aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial
Referensi gerakan	Video pada portal Kamus SIBI Kemendikdasmen
Konsep karakter	Satu karakter anak laki-laki bergaya kartun, tampilan tubuh bagian atas
Kebutuhan visual	Gerakan tangan, konfigurasi jari, arah gerakan, artikulasi mulut, dan mimik wajah
Teknik animasi	Struktur <i>rig</i> , teknik <i>pose to pose</i> , dan pengaturan <i>keyframe</i>
Perangkat lunak	Blender 5.1
Durasi	Sekitar 6 detik untuk setiap kosakata
Keluaran	15 video berformat MP4

2. Perancangan (Design)

Tahap *design* menerjemahkan konsep tersebut ke dalam *storyboard* yang memuat urutan pose, arah gerakan, prinsip animasi, dan durasi setiap kosakata. Teknik *pose to pose* digunakan sebagai dasar penyusunan pose utama, sedangkan prinsip animasi yang diterapkan meliputi *anticipation*, *staging*, *slow in and slow out*, *arcs*, *follow through*, *secondary action*, *timing*, *solid drawing*, dan *appeal* [19]. Prinsip *squash and stretch* serta *exaggeration* tidak digunakan karena perubahan bentuk atau gerakan yang berlebihan berpotensi mengubah tampilan isyarat dari referensi SIBI. Keputusan tersebut menunjukkan bahwa penerapan prinsip animasi pada media bahasa isyarat perlu dibatasi oleh ketepatan bentuk gerakan, bukan semata-mata oleh daya tarik visual.

3. Pengumpulan Bahan (Material Collecting)

Tahap *material collecting* mengumpulkan seluruh bahan yang dibutuhkan berdasarkan *storyboard*, yaitu video referensi gerakan untuk 15 kosakata dari portal Kamus SIBI, referensi visual karakter anak laki-laki bergaya kartun, serta referensi seragam sekolah dasar sebagai acuan pakaian karakter. Referensi gerakan menjadi acuan utama karena setiap pose tangan, arah gerakan, dan artikulasi mulut harus mengikuti isyarat baku SIBI.

4. Pembuatan (Assembly)

Pada tahap *assembly*, karakter dimodelkan di Blender 5.1 dengan pemanfaatan *modifier mirror* dan *subdivision surface*, dilanjutkan pemberian

material dan *texture paint*, serta *rigging* untuk mengendalikan tangan, jari, kepala, dan mulut. Animasi setiap kosakata disusun melalui pose awal, pose inti, dan pose akhir sesuai *storyboard*, kemudian kamera diarahkan pada komposisi setengah badan dan pencahayaan diatur agar wajah, tangan, dan jari tetap terlihat. Proses *rendering* menghasilkan 15 video MP4 dengan durasi sekitar enam detik untuk setiap kosakata.

Gambar 2 menampilkan salah satu hasil *rendering*, yaitu kosakata terima kasih, yang memperlihatkan komposisi setengah badan dengan posisi tangan, jari, dan mimik wajah karakter terlihat jelas.



Gambar 2. Tampilan Animasi 3D Kosakata Terima Kasih

5. Pengujian (Testing)

Hasil *rendering* selanjutnya diperiksa melalui *Alpha Testing* internal terhadap 14 aspek dengan cara memutar setiap video dan membandingkannya dengan video referensi pada portal Kamus SIBI serta *storyboard*. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, animasi dikembalikan ke tahap *assembly* untuk diperbaiki dan dirender ulang sebelum diperiksa kembali. Hasil pemeriksaan akhir ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL III. HASIL ALPHA TESTING ANIMASI 3D SIBI

No	Aspek Pengujian	Status
1	Kelengkapan video (15 video sesuai daftar kosakata)	Valid
2	Format berkas video MP4	Valid
3	Pemutaran video dari awal hingga akhir	Valid
4	Kesesuaian nama berkas dengan isi gerakan	Valid
5	Kesesuaian gerakan dengan referensi SIBI	Valid
6	Kesesuaian urutan pose dengan <i>storyboard</i>	Valid
7	Keterlihatan tangan dan jari	Valid
8	Artikulasi mulut	Valid
9	Mimik wajah	Valid
10	<i>Timing</i> animasi	Valid
11	Kamera dan komposisi	Valid
12	Pencahayaan dan visual	Valid
13	Penerapan prinsip animasi	Valid
14	Kualitas hasil <i>rendering</i>	Valid

Seluruh aspek pada Tabel III memperoleh status Valid sehingga animasi dinyatakan siap digunakan pada tahap *Beta Testing*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemeriksaan internal berhasil menjaga kesesuaian gerakan terhadap referensi sebelum produk dinilai oleh pengguna, sekaligus menegaskan bahwa perbaikan berulang antara tahap *assembly* dan *testing* merupakan bagian penting dari alur MDLC pada produk berbasis gerakan.

Beta Testing guru dilakukan terhadap 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta menggunakan kuesioner skala Likert lima poin yang terdiri atas 15 pernyataan dengan skor maksimum 50 untuk setiap pernyataan. Aspek yang dinilai mencakup kesesuaian gerakan SIBI, kejelasan visual, kualitas animasi, dan pemanfaatan animasi dalam pembelajaran. Hasil perhitungan persentase setiap pernyataan disajikan pada Tabel IV.

TABEL IV. HASIL BETA TESTING GURU

No	Pernyataan	Skor	%
1	Gerakan tangan sesuai dengan kosakata yang ditampilkan	44	88
2	Posisi tangan terlihat sesuai dengan gerakan yang diajarkan	43	86
3	Urutan gerakan terlihat benar	42	84
4	Gerakan mudah dikenali sebagai kosakata yang dimaksud	43	86
5	Gerakan dapat menyampaikan makna kosakata dengan jelas	43	86
6	Karakter animasi mudah dikenali	44	88
7	Gerakan tangan terlihat jelas	42	84
8	Sudut pandang animasi memudahkan pengamatan gerakan	43	86
9	Kecepatan gerakan mudah diikuti	44	88
10	Tampilan animasi menarik untuk dilihat	42	84
11	Animasi membantu penyampaian materi kosakata	45	90
12	Animasi membantu siswa memahami gerakan SIBI	43	86
13	Animasi dapat digunakan untuk pengulangan materi	44	88
14	Animasi sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu	44	88
15	Animasi mendukung proses pembelajaran kosakata	45	90
Rata-rata persentase			86,8

Rata-rata persentase yang diperoleh sebesar 86,8% sehingga animasi termasuk kategori Sangat Layak berdasarkan kriteria pada Tabel I. Persentase tertinggi sebesar 90% diperoleh pada pernyataan mengenai bantuan animasi dalam penyampaian materi dan dukungan terhadap proses pembelajaran kosakata, sedangkan aspek pengulangan materi memperoleh 88%. Pola tersebut sejalan dengan kebutuhan yang teridentifikasi pada tahap analisis, yaitu tersedianya media yang dapat ditampilkan kembali tanpa mengharuskan guru mengulang demonstrasi yang sama.

Data pendukung diperoleh dari respons lima siswa kelas 1B melalui lembar penilaian berbasis emotikon dengan skor maksimum 25 untuk setiap pernyataan. Pernyataan mengenai kesukaan belajar menggunakan gambar dan video memperoleh 88%, sedangkan pernyataan mengenai kesukaan terhadap gambar dan terhadap video masing-masing memperoleh 80%, sehingga rata-rata persentase respons siswa sebesar 82,7% dengan kategori Sangat Layak. Instrumen tersebut mengukur tanggapan dan kesukaan siswa sehingga hasilnya tidak digunakan untuk menyimpulkan peningkatan minat maupun pemahaman.

Hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap lima siswa menunjukkan perubahan nilai rata-rata dari 30 menjadi 80 dengan selisih rata-rata 50 poin, sementara observasi selama satu sesi pembelajaran memperlihatkan bahwa siswa memperhatikan materi, mengikuti demonstrasi gerakan, dan merespons pertanyaan guru. Kedua data tersebut disajikan secara deskriptif dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas animasi maupun hubungan sebab-akibat, karena pengujian hanya melibatkan lima siswa, tidak menggunakan kelompok pembandingan, serta dilaksanakan dalam satu rangkaian pembelajaran yang memadukan animasi, gambar, tulisan kosakata, demonstrasi guru, dan kuis.

6. Distribusi (Distribution)

Tahap *distribution* dilakukan setelah animasi dinyatakan layak melalui pengujian. Seluruh berkas MP4 disimpan dan diserahkan melalui Google Drive untuk diintegrasikan ke dalam media pembelajaran berbasis Unity yang dikembangkan rekan satu tim, sehingga animasi dapat digunakan guru melalui media tersebut.

B. Pembahasan

Persentase terendah sebesar 84% diperoleh pada pernyataan mengenai kebenaran urutan gerakan, kejelasan gerakan tangan, dan daya tarik tampilan animasi. Meskipun seluruh pernyataan berada di atas 80%, ketiga aspek tersebut menunjukkan bahwa ketelitian konfigurasi jari serta kualitas visual karakter masih dapat ditingkatkan. Masukan responden juga mencakup penyempurnaan tampilan visual, variasi warna, proporsi dan desain karakter, detail artikulasi mulut, serta penambahan jumlah kosakata.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, capaian kelayakan pada penelitian ini sejalan dengan penerapan animasi 3D BISINDO untuk kalimat sederhana yang memperoleh 86,25% dengan kategori sangat layak [11]. Perbedaan utama terletak pada sistem isyarat dan cara penentuan materi. Penelitian ini menggunakan SIBI sebagai sistem isyarat yang digunakan dalam pembelajaran di Sekolah Luar Biasa serta menetapkan kosakata berdasarkan observasi kelas, wawancara guru, dan analisis modul ajar, sedangkan penelitian penerjemahan teks ke animasi SIBI [4] dan pengenalan huruf serta angka [9] berorientasi pada komunikasi otomatis dan materi dasar. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada penyediaan aset animasi SIBI yang materinya

diturunkan langsung dari kebutuhan pembelajaran kelas dan siap diintegrasikan ke media pembelajaran lain, sebagaimana dilakukan pada tahap *distribution* melalui penyerahan berkas kepada pengembang media berbasis Unity dalam satu tim.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan 15 video animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia berformat MP4 dengan durasi sekitar enam detik untuk setiap kosakata, yang dibuat menggunakan Blender 5.1 melalui tahapan MDLC. Produk menggunakan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun dalam sudut pandang setengah badan dengan perhatian pada gerakan tangan, konfigurasi jari, artikulasi mulut, dan mimik wajah, serta mengacu pada video referensi portal Kamus SIBI. *Alpha Testing* terhadap 14 aspek memperoleh status Valid pada seluruh aspek, sedangkan *Beta Testing* guru memperoleh 86,8% dan respons siswa memperoleh 82,7%, keduanya berkategori Sangat Layak. Perubahan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dari 30 menjadi 80 hanya dilaporkan sebagai data pendukung deskriptif.

Berdasarkan hasil tersebut, animasi 3D SIBI yang dibuat dinilai layak digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata, khususnya untuk membantu guru menampilkan dan mengulang gerakan secara konsisten dalam pembelajaran klasikal. Keterbatasan penelitian terletak pada jumlah kosakata, jumlah siswa, dan cakupan satu sekolah sehingga hasil kelayakan belum dapat digeneralisasi. Penelitian selanjutnya disarankan meningkatkan detail gerakan tangan dan jari, menyesuaikan artikulasi mulut dengan kosakata yang diperagakan, menyempurnakan proporsi serta daya tarik visual karakter, memperluas cakupan kosakata melampaui materi Fase A, dan melibatkan lebih banyak siswa serta sekolah agar hasil pengujian lebih representatif.

V. REFERENSI

- [1] Kadir R. Peningkatan Penguasaan Kosakata Anak Tunarungu Melalui Media Gambar pada Siswa Kelas IV di SLB Negeri Kota Gorontalo. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*. 2021; 7(3): 1185-1192.
- [2] Rahayu AK, Sani Y. Efektivitas Media Animasi Gambar dalam Meningkatkan Kemampuan Kosakata Anak Tunarungu Kelas V di PKLK Growing Hope. *Sneed Journal*. 2021; 1(1): 34-41.
- [3] Permana D, Sutopo J. Aplikasi Pengenalan Abjad Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan Algoritma YOLOv5. *Jurnal Simantec*. 2023; 11(2): 231-240.
- [4] Rakun E, et al. SIBI (Sign System Indonesian Language) Text-to-3D Animation Translation Mobile Application. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2022; 13(9).
- [5] Rahma Yuly A, Akbari Syakur R, Prayoga Prabestara B. Pembuatan Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Komputer untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Multinetics*. 2023; 9(2): 134.
- [6] Khairiyah D, Qomario Q, Mastur M. Systematic Literature Review: Pemanfaatan Video Animasi 3D untuk Edukasi Kebersihan Lingkungan. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*. 2025; 5(3): 962-971.
- [7] Susanti IT, et al. Penggunaan Media Video Animasi Interaktif Guna Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*. 2024; 7(2): 121-128.
- [8] Bustamin S, et al. Media Pembelajaran Bahasa Isyarat. *EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*. 2023; 7(2): 217-224.
- [9] Hidayat ES. Media Pembelajaran Animasi SIBI tentang Pengenalan Huruf dan Angka untuk Anak Disabilitas Tunarungu. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2022.
- [10] Mukti FS, Kabelen NW. Pembuatan Dataset Animasi Bahasa Isyarat untuk Aplikasi UMKM Digital bagi Masyarakat Tuna Rungu Wicara. *Jurnal Seni dan Reka Rancang: Jurnal Ilmiah Magister Desain*. 2022; 5(1): 93-104.
- [11] Yanti AID, et al. Penerapan Bahasa Isyarat BISINDO pada Kalimat Sederhana Berbasis Animasi 3D. *Gestalt: Jurnal Desain Komunikasi Visual*. 2024; 6(2).
- [12] Priatno EA, Sumantri RBB. Dukungan Perangkat Lunak Authoring dalam Perspektif Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Luther. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*. 2021; 2(2): 13-19.
- [13] Dama Ramadhan P, Triayudi A, Tamara Aldisa R. Animasi Sinematik Dinosaur Secara 3D Menggunakan Blender dengan Metode Pose to Pose. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*. 2023; 3(6): 1100-1107.
- [14] Maghfira IT, et al. Metode Pose to Pose untuk Perancangan Animasi 3D Islami "Ghibah". *Jurnal KomtekInfo*. 2022; 9(2): 49-54.
- [15] Kusmaryono I, Wijayanti D, Maharani HR. Number of Response Options, Reliability, Validity, and Potential Bias in the Use of the Likert Scale Education and Social Science Research: A Literature Review. *International Journal of Educational Methodology*. 2022; 8(4): 625-637.
- [16] Rantung DA, et al. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Pengelolaan E-Book Kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Bulango Selatan. *Inverted: Journal of Information Technology Education*. 2023; 3(2).
- [17] Gustariani HP, Yanuarsari DH. Perancangan Buku Ilustrasi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) untuk Anak Tuna Rungu dengan Tema Pengenalan Hewan Laut di SDLB Negeri Semarang. *Citrakara*. 2026; 8(1): 33-43.
- [18] Luthfia S, Susilo Z, Permatasari I. "Taste Treasure": Concept Design and Character Design Innovation of "Taste Treasure" Animation. *Jurnal Titik Imaji*. 2024; 7: 106-118.
- [19] Suyadi NA, et al. Penerapan 12 Prinsip Animasi dan Motion Graphics dalam Multimedia. *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*. 2023; 3(1): 6-11.