



**PEMBUATAN ANIMASI 3D SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI) SEBAGAI MEDIA
VISUAL PEMBELAJARAN KOSAKATA BAGI SISWA
TUNARUNGU**

ATH THORIQ ARSYAD SYAH

2207431061

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DIGITAL
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



**PEMBUATAN ANIMASI 3D SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA (SIBI) SEBAGAI MEDIA
VISUAL PEMBELAJARAN KOSAKATA BAGI SISWA
TUNARUNGU**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi syarat-syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

ATH THORIQ ARSYAD SYAH

2207431061

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DIGITAL
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ath Thoriq Arsyad Syah
NIM : 2207431061
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / T.Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pembuatan Animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa
Indonesia (SIBI) sebagai Media Visual Pembelajaran
Kosakata bagi Siswa Tunarungu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 15 Juni 2026
Yang membuat pernyataan

Materai Rp 10.000,-

Ath Thoriq Arsyad Syah
NIM. 2207431061



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Ath Thoriq Arsyad Syah
NIM : 2207431061
Program Studi : Teknik Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pembuatan Animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa
Indonesia (SIBI) sebagai Media Visual Pembelajaran
Kosakata bagi Siswa Tunarungu

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 6,
Bulan Juli, Tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Hata Maulana, S.Si., M.T.I.

Penguji I : Ade Rahma Yuly, S.Kom., M.Ds.

Penguji II : Iwan Sonjaya, S.T., M.T.

Penguji III : Mira Rosalina, S.Pd., M.T

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197903082003122003

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt. atas segala rahmat, karunia, kesehatan, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pembuatan Animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai Media Visual Pembelajaran Kosakata bagi Siswa Tunarungu**" dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Bapak Hata Maulana, S.Si., M.T.I.**, selaku dosen pembimbing, terima kasih atas waktu, arahan, masukan, kesabaran, serta bimbingan yang telah Bapak berikan kepada penulis sejak awal penyusunan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. **Seluruh dosen Program Studi Teknik Multimedia Digital**, terima kasih atas ilmu pengetahuan, pengalaman, arahan, dan pembelajaran yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan.
3. **Teruntuk kedua orang tua penulis, Bunda Ratu Diah Asrorul Hayah dan Ayah Samsudin**, terima kasih rasanya tidak akan pernah cukup untuk membalas seluruh doa, usaha, pengorbanan, dan jerih payah yang telah diberikan dalam membesarkan serta mendampingi penulis hingga dapat sampai di titik ini. Terima kasih atas kasih sayang yang tidak pernah habis dan dukungan yang selalu menjadi alasan bagi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan skripsi ini. Bunda, Ayah, penulis memohon maaf apabila selama proses ini terdapat perkataan maupun perbuatan yang melukai hati, baik secara sengaja maupun tidak disengaja. Penulis memohon doa dan restu agar perjalanan penulis ke depannya dapat berjalan dengan baik dan lancar.
4. **Teruntuk kedua adik penulis, Athira Ardillah Syah dan Adli Syamil Al Robbani Syah**, terima kasih atas kehadiran, dukungan, serta canda dan tawa yang telah menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian turut memberikan semangat dan warna di tengah berbagai kesibukan dan rasa lelah yang dilalui penulis. Semoga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

kalian selalu diberikan kebahagiaan, kesehatan, serta kemudahan dalam meraih cita-cita masing-masing.

5. **Ibu Rina Permata Sari**, selaku Wali Kelas 1B Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta, terima kasih telah berkenan menjadi narasumber serta meluangkan waktu di tengah kesibukan mengajar. Terima kasih atas informasi, masukan, arahan, dan bantuan yang sangat berarti selama proses penelitian ini berlangsung.
6. **Teruntuk Hafiz Syawal**, teman penulis sejak awal masa perkuliahan sekaligus rekan satu tim dalam penelitian payung ini, terima kasih telah menemani perjalanan penulis sejak semester awal hingga akhirnya bersama-sama menyelesaikan skripsi. Terima kasih atas seluruh kebersamaan, kerja sama dalam mengintegrasikan animasi 3D ke dalam media pembelajaran, serta berbagai diskusi, bantuan, canda, keluh kesah, dan waktu yang telah kita lalui bersama. Terima kasih sudah menjadi teman berproses dan berjuang dari awal perkuliahan hingga sampai di titik ini
7. **Teruntuk Rafiq Adi Mastria Putra dan Jasmine Helena Octavia Serang**, teman seperjuangan penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi, terima kasih telah menemani perjalanan ini melalui berbagai diskusi, bantuan, semangat, canda, serta keluh kesah yang kita lalui bersama. Terima kasih karena telah menjadi tempat bertukar pikiran, saling mengingatkan, dan saling mendukung ketika menghadapi tugas perkuliahan, proses pengerjaan skripsi, maupun berbagai revisi yang harus diselesaikan. Kehadiran kalian membuat proses yang melelahkan ini terasa lebih ringan.
8. **Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Multimedia Digital angkatan 2022**, terima kasih atas seluruh kebersamaan, tugas, kelas, waktu begadang, canda, tawa, bantuan, dan pengalaman yang telah dilalui bersama sejak awal masa perkuliahan. Kalian menjadi bagian penting dari perjalanan penulis hingga dapat sampai di titik ini.
9. **Teruntuk Ahmed, Arfan, Azka, Tokip, dan Ical**, teman-teman penulis sejak masa SMP sekaligus teman bermain dan berkumpul di

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

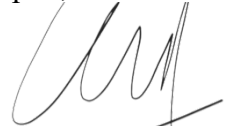
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

warkop tetangga dekat, terima kasih atas kebersamaan, canda, tawa, cerita, serta dukungan yang telah diberikan selama ini. Terima kasih karena selalu menjadi tempat bagi penulis untuk beristirahat sejenak dari kesibukan dan tekanan selama mengerjakan skripsi. Kehadiran kalian turut membuat proses yang panjang dan melelahkan ini terasa lebih ringan dan menyenangkan

10. **Teman-teman penulis semasa SD, SMP, dan SMK**, terima kasih telah tetap hadir dan memberikan dukungan meskipun saat ini sudah tidak berada di tempat yang sama. Terima kasih atas seluruh doa, cerita, semangat, serta kebersamaan yang tetap terjaga dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Penulis memohon maaf karena tidak dapat menyebutkan nama kalian satu per satu, tetapi setiap dukungan dan kebersamaan yang telah diberikan akan selalu berarti bagi penulis.
11. **Terakhir, terima kasih kepada diri penulis sendiri** yang telah memilih untuk bertahan, terus berusaha, dan tidak menyerah di tengah berbagai rasa lelah, takut, dan ragu selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah tetap melangkah meskipun tidak seluruh proses berjalan dengan mudah. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha, waktu, dan perjuangan yang telah dilalui memiliki arti, sekaligus menjadi awal yang baik untuk perjalanan penulis selanjutnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi dalam pembuatan media visual berbasis animasi 3D, khususnya bagi pendidikan siswa tunarungu.

Depok, 15 Juni 2026



Ath Thoriq Arsyad Syah

NIM. 2207431061



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ath Thoriq Arsyad Syah
NIM : 2207431061
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / T.Multimedia Digital

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

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

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti NonEksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Juni 2026

Yang Menyatakan



Ath Thoriq Arsyad Syah

NIM. 2207431061



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Siswa tunarungu memiliki hambatan dalam menerima informasi auditif sehingga pembelajaran lebih mengandalkan penyampaian visual. Penelitian ini bertujuan membuat animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu kelas 1B Fase A di SLB Negeri 11 Jakarta. Pembuatan animasi menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang meliputi *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Produk dibuat menggunakan Blender 5.1 dengan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun yang menampilkan tubuh bagian atas, gerakan tangan dan jari, artikulasi mulut, serta mimik wajah. Hasil penelitian berupa 15 video animasi berformat MP4 dengan durasi sekitar enam detik untuk setiap kosakata. *Alpha Testing* internal menunjukkan seluruh aspek pengujian berstatus Valid. *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 hanya digunakan sebagai data pendukung. Berdasarkan hasil tersebut, animasi 3D SIBI dinilai layak digunakan guru untuk menampilkan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal.

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	IV
KATA PENGANTAR	V
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	VIII
ABSTRAK.....	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Siswa Tunarungu.....	5
2.2 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).....	6
2.3 Animasi dalam Pembelajaran.....	6
2.4 Animasi 3D sebagai Model Visual Pembelajaran.....	7
2.5 Teknik Pose to Pose	8
2.6 Prinsip Animasi.....	8
2.7 Desain Karakter.....	10
2.8 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)	10
2.9 Blender.....	12
2.10 Skala Likert	13
2.11 Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.2 Tahap Penelitian.....	16
3.3 Objek Penelitian.....	20
3.4 Model yang Digunakan	22
3.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	22
3.5.1 Teknik Pengumpulan Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Analisis kebutuhan	28
4.1.1 Konsep (<i>Concept</i>).....	30
4.2 Desain (<i>Design</i>).....	31
4.2.1 StoryBoard	33
4.3 <i>Material Collecting</i>	35
4.3.1 Referensi Karakter	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4 <i>Assembly</i>	40
4.4.1 Modeling Karakter 3D	40
4.4.2 Pemberian Material dan Texture Paint.....	50
4.4.3 Rigging Karakter	51
4.4.4 Pembuatan Animasi	52
4.4.5 Lighting dan Camera	59
4.4.6 Rendering	60
4.5 Pengujian.....	62
4.5.1 Deskripsi Pengujian	62
4.5.2 Prosedur Pengujian.....	63
4.5.3 Data Hasil Pengujian.....	63
4.5.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian	75
4.6 <i>Distribution</i>	81
BAB V PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	87
LAMPIRAN.....	88

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Multimedia Development Life Cycle.....	11
Gambar 3.1 Alur Tahap Penelitian.....	18
Gambar 4.1 Referensi Karakter pada Blender	41
Gambar 4.2 Menambahkan Cube.....	41
Gambar 4.3 Penggunaan Fitur Move dan Scale.....	42
Gambar 4.4 Penerapan Modifier Mirror	42
Gambar 4.5 Proses Detailing Awal Karakter	43
Gambar 4.6 Penggunaan Fitur Loop Cut	43
Gambar 4.7 Penggunaan fitur Extrude Region	44
Gambar 4.8 Proses Detailing Lanjut Karakter	44
Gambar 4.9 Proses Detailing Lanjutan Karakter	45
Gambar 4.10 Penggunaan fitur Delete Faces.....	45
Gambar 4.11 Penambahan objek UV Sphere untuk mata dan mulut.....	46
Gambar 4.12 Penambahan Detail Mata, Mulut dan Gigi Karakter.....	46
Gambar 4.13 Pembuatan Rambut Karakter	47
Gambar 4.14 Panel Modifier Subdivision Surface	47
Gambar 4.15 Hasil Penerapan Modifier Subdivision Surface	48
Gambar 4.16 Menu Shade Auto Smooth	49
Gambar 4.17 Hasil Shade Auto Smooth Pada Model Karakter	49
Gambar 4.18 Hasil Akhir Model Karakter.....	50
Gambar 4.19 Material	51
Gambar 4.20 Texture Paint	51
Gambar 4.21 Rigging Karakter.....	52
Gambar 4.22 Penerapan Teknik Pose to Pose awal	53
Gambar 4.23 Penerapan Teknik Pose to Pose Tengah.....	53
Gambar 4.24 Penerapan Teknik Pose to Pose Akhir	53
Gambar 4.25 Penerapan Prinsip Anticipation.....	54
Gambar 4.26 Penerapan Prinsip Secondary Action	55
Gambar 4.27 Penerapan Prinsip Solid Drawing	55
Gambar 4.28 Penerapan Prinsip Appeal	56
Gambar 4.29 Penerapan Prinsip Slow In dan Slow Out	56
Gambar 4.30 Penerapan Prinsip Arcs	57
Gambar 4.31 Penerapan Prinsip Follow Through.....	57
Gambar 4.32 Penerapan Prinsip Timing	58
Gambar 4.33 Penerapan Prinsip Staging.....	58
Gambar 4.34 Pengaturan Kamera Pada Scene Animasi	59
Gambar 4.35 Pengaturan Pencahayaan (Lighting) Pada Scene Animasi.....	60
Gambar 4.36 Pengaturan Render Engine Cycle.....	61
Gambar 4.37 Pengaturan Output Format	61
Gambar 4.38 Proses Rendering Animasi	61
Gambar 4.39 Hasil Distribusi Animasi 3D SIBI Melalui Google Drive	81



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skala Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Interpretasi Presentasi Penelitian	26
Tabel 4.1 Konsep Pembuatan Animasi 3D	30
Tabel 4.2 Storyboard.....	33
Tabel 4.3 Referensi Karakter	36
Tabel 4.4 Referensi Gerakan SIBI	37
Tabel 4.5 Kriteria Interpretasi Persentase Kelayakan.....	64
Tabel 4.6 Hasil Alpha Testing Animasi 3D SIBI	65
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Pre-test dan Post-test Siswa.....	67
Tabel 4.8 Hasil Observasi Proses Pembelajaran.....	68
Tabel 4.9 Hasil Beta Testing Siswa	70
Tabel 4.10 Hasil Beta Testing Guru.....	71

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Siswa tunarungu memiliki hambatan menerima informasi melalui pendengaran sehingga pembelajaran lebih mengandalkan penyampaian visual. Kadir (2021) menjelaskan bahwa pembelajaran siswa tunarungu perlu didukung media atau contoh konkret sesuai kebutuhan belajarnya. Salah satu sistem komunikasi yang digunakan di Sekolah Luar Biasa adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Rakun et al. (2022) menjelaskan bahwa SIBI melibatkan gerakan tangan dan jari yang dilakukan bersamaan dengan gerakan mulut. Oleh karena itu, materi SIBI perlu memperlihatkan bentuk tangan, konfigurasi jari, arah gerakan, artikulasi mulut, dan mimik wajah secara jelas.

Berdasarkan wawancara dengan Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas 1B tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta, materi kosakata perlu diulang agar siswa dapat menghubungkan gambar, tulisan, gerakan SIBI, dan pelafalan. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru menggunakan papan tulis, gambar, benda konkret, dan demonstrasi gerakan secara langsung. Gambar dan benda konkret membantu menunjukkan objek dan konteks kosakata, tetapi tidak menampilkan urutan gerakan secara dinamis, sedangkan demonstrasi langsung mengharuskan guru mengulang gerakan yang sama. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media bergerak sebagai pelengkap media yang telah digunakan.

Guru juga menggunakan portal Kamus SIBI Kemendikdasmen sebagai referensi gerakan. Portal tersebut menyediakan video dan nama kosakata, tetapi materinya belum dikelompokkan berdasarkan aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial. Pada entri yang ditinjau, portal juga belum menampilkan ilustrasi konteks aktivitas. Oleh karena itu, video portal digunakan sebagai acuan gerakan, sedangkan materi dipilih berdasarkan kebutuhan pembelajaran dan kegiatan siswa di sekolah.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hasil analisis Modul Ajar Fase A teknik Perdati menunjukkan bahwa pembelajaran memanfaatkan pengalaman sehari-hari, benda konkret, gambar, gerak tubuh, dan tulisan. Modul membagi kesiapan siswa menjadi kategori Butuh Bimbingan Intensif, Siap Belajar, dan Mahir. Berdasarkan konfirmasi guru, siswa kelas 1B secara umum berada pada kategori Siap Belajar, yaitu telah memiliki beberapa kosakata dan mulai berani tampil dengan pancingan. Kondisi tersebut menjadi pertimbangan dalam memilih kosakata yang dekat dengan aktivitas siswa.

Penelitian terdahulu telah menerapkan animasi 3D dalam berbagai konteks bahasa isyarat. Rakun et al. (2022) mengembangkan penerjemah teks menjadi animasi 3D SIBI, Hidayat (2022) membuat animasi SIBI untuk huruf dan angka, Mukti dan Kabelen (2022) membuat animasi bahasa isyarat untuk aplikasi UMKM digital, sedangkan Yanti et al. (2024) menerapkan animasi 3D BISINDO untuk kalimat sederhana. 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 aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial berdasarkan kebutuhan pembelajaran kelas 1B.

Animasi 3D dipilih karena dapat menyajikan gerakan secara visual, dinamis, dan dapat diputar ulang. Animasi 3D telah digunakan untuk mendukung penyampaian materi bagi siswa sekolah dasar (Sari et al., 2025). Objek 3D juga dimanfaatkan untuk memvisualisasikan bentuk dan gerakan tangan dalam pembelajaran bahasa isyarat (Bustamin et al., 2023), sedangkan Rakun et al. (2022) menerapkannya untuk menyinkronkan gerakan tangan, jari, dan mulut dalam SIBI. Berdasarkan kemampuan tersebut, penelitian ini membuat 15 animasi menggunakan satu karakter agar tampilan antaranimasi tetap konsisten. Animasi dapat digunakan guru untuk menyampaikan dan mengulang kosakata dalam pembelajaran klasikal sebagai pelengkap penjelasan dan demonstrasi, bukan sebagai pengganti guru maupun media belajar mandiri siswa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbapak sebagai atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana membuat animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu?

1.3 Batasan Masalah

1. Subjek penelitian dibatasi pada guru kelas 1B Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta yang berperan sebagai pengguna utama dalam penilaian kelayakan animasi 3D SIBI, sedangkan seluruh siswa kelas 1B Tunarungu Fase A yang berjumlah 5 orang dilibatkan sebagai sumber data pendukung.
2. Materi animasi dibatasi pada 15 kosakata yang berkaitan dengan aktivitas pembelajaran dan aktivitas sehari-hari di lingkungan sekolah berdasarkan hasil observasi dan wawancara guru.
3. Bahasa isyarat yang digunakan mengacu pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).
4. Penelitian difokuskan pada pembuatan animasi 3D SIBI sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.
5. Animasi 3D dibuat menggunakan karakter bergaya kartun dengan fokus pada gerakan tangan, posisi tubuh bagian atas, dan gerakan SIBI.
6. *Output* yang dihasilkan berupa 15 video animasi 3D format .mp4.
7. Pengujian difokuskan pada kesesuaian gerakan animasi dengan referensi SIBI yang digunakan, kejelasan visual gerakan yang ditampilkan, serta penilaian guru dan siswa terhadap animasi yang dibuat melalui kuesioner.
8. Penelitian tidak membahas pengembangan kurikulum, standar bahasa isyarat, maupun pengembangan aplikasi pembelajaran secara menyeluruh.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan alternatif media visual bagi guru SLB Negeri 11 Jakarta dalam menyampaikan kosakata SIBI secara konsisten dan dapat diulang, tanpa bergantung pada demonstrasi manual berulang.
- b. Membantu siswa tunarungu dalam memahami gerakan SIBI melalui penyajian visual yang lebih jelas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai alur pelaksanaan penelitian. Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Bab I Pendahuluan menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.
- b. Bab II Tinjauan Pustaka menyajikan teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi karakteristik siswa tunarungu, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), animasi 3D, Blender, Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A teknik Perdati, *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), dan penelitian terdahulu yang relevan.
- c. Bab III Metode Penelitian menjelaskan rancangan penelitian, tahapan penelitian, objek penelitian, model yang digunakan, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, serta jadwal penelitian.
- d. Bab IV Hasil dan Pembahasan menguraikan proses membuat animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) berdasarkan tahapan MDLC yang meliputi *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*, serta hasil evaluasi animasi yang telah dibuat.
- e. Bab V Penutup berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan sebagai masukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Siswa Tunarungu

Siswa tunarungu merupakan peserta didik yang memiliki hambatan dalam fungsi pendengaran sehingga mengalami kesulitan dalam menerima informasi berbasis audio. Keterbatasan tersebut berdampak pada proses pemerolehan bahasa dan komunikasi sehingga pembelajaran bagi siswa tunarungu memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan siswa pada umumnya.

(Kadir, 2021) menjelaskan bahwa hambatan pendengaran yang dialami siswa tunarungu berdampak pada perolehan bahasa dan kemampuan berbicara yang digunakan dalam proses komunikasi. Kondisi tersebut juga menyebabkan siswa tunarungu mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran karena keterbatasan penguasaan bahasa dan kosakata.

Dalam proses pembelajaran, penggunaan media yang konkret menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan. (Kadir, 2021) menyatakan bahwa pembelajaran bagi siswa tunarungu perlu didukung oleh penggunaan media atau contoh yang konkret sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa. Selain itu, guru juga perlu memberikan latihan dan pengulangan materi agar siswa dapat memahami materi yang dipelajari dengan lebih baik.

Hambatan pendengaran yang dialami siswa tunarungu juga berdampak pada penguasaan kosakata. Oleh karena itu, pembelajaran bahasa perlu dilakukan secara bertahap melalui penyajian kosakata yang dekat dengan aktivitas sehari-hari. (Rahayu and Sani, 2021) menyatakan bahwa media gambar animasi berpengaruh positif terhadap kemampuan kosakata anak tunarungu.

Berdasarkan karakteristik tersebut, proses pembelajaran bagi siswa tunarungu memerlukan media yang dapat membantu penyampaian informasi secara lebih jelas dan mudah diamati. Pada pembelajaran yang melibatkan bahasa isyarat, media juga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

perlu mampu menampilkan bentuk gerakan sehingga dapat digunakan sebagai pendukung penyampaian materi pembelajaran.

2.2 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)

Bahasa isyarat merupakan bentuk komunikasi yang menggunakan gerak tangan, ekspresi wajah, maupun gerakan tubuh untuk membentuk simbol yang mewakili huruf atau kata. (Permana and Sutopo, 2023) menjelaskan bahwa bahasa isyarat menggunakan gerak tangan, ekspresi wajah, atau tubuh untuk membentuk simbol-simbol yang mewakili sebuah huruf maupun kata.

(Permana and Sutopo, 2023) juga menyatakan bahwa di Indonesia terdapat dua bahasa isyarat yang populer digunakan, yaitu Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO). SIBI lebih dianggap sebagai sistem pembelajaran, sedangkan BISINDO berkembang melalui interaksi sehari-hari dalam komunitas tuli.

Pada penelitian ini, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) digunakan sebagai acuan dalam membuat animasi 3D untuk pembelajaran kosakata siswa tunarungu. Referensi gerakan isyarat diperoleh dari laman resmi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang dikelola oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. Referensi tersebut digunakan sebagai acuan dalam membuat gerakan animasi 3D untuk 15 kosakata yang dibuat pada penelitian ini.

2.3 Animasi dalam Pembelajaran

Animasi merupakan salah satu bentuk multimedia yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk menyampaikan materi secara lebih komunikatif dan interaktif. Penggunaan animasi dalam proses pembelajaran mampu membantu peserta didik memahami materi karena penyajiannya bersifat visual dan dinamis sehingga objek yang dijelaskan dapat lebih mudah dibayangkan dibandingkan penyampaian menggunakan media konvensional. Selain itu, media pembelajaran juga perlu mengikuti perkembangan teknologi agar penyampaian materi menjadi lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Menurut Rahma Yuly et al., (2023), penggunaan video animasi sebagai media pembelajaran dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan media pembelajaran yang sebelumnya hanya menggunakan buku, lembar kerja siswa (LKS), dan presentasi PowerPoint. Melalui pengembangan media berbasis animasi, materi dapat disampaikan secara lebih variatif sehingga membantu proses pembelajaran. Hasil pengujian pada penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis animasi memperoleh respons positif dari guru maupun peserta didik serta dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan.

2.4 Animasi 3D sebagai Model Visual Pembelajaran

Animasi tiga dimensi (3D) merupakan bentuk animasi digital yang menampilkan objek dalam ruang tiga dimensi sehingga objek dapat divisualisasikan dari berbagai sudut pandang. Animasi 3D memungkinkan penyajian objek dan gerakan secara visual sehingga dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. (Yanti *et al.*, 2024) memanfaatkan animasi 3D untuk merepresentasikan bahasa isyarat, dalam hal ini BISINDO, pada kalimat sederhana sebagai media pembelajaran bagi anak tunarungu. Hal ini menunjukkan bahwa animasi 3D dapat digunakan sebagai media yang menampilkan gerakan bahasa isyarat secara visual, termasuk Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang menjadi fokus penelitian ini.

Dalam bidang pendidikan, animasi 3D juga telah banyak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. (Khairiyah, Qomario and Mastur, 2025) menyatakan bahwa video animasi 3D efektif digunakan sebagai media pembelajaran karena mampu menarik perhatian siswa, meningkatkan pemahaman materi, serta mendorong partisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, visualisasi yang disajikan melalui animasi 3D membantu penyampaian pesan edukatif sehingga materi lebih mudah dipahami oleh siswa.

Karakteristik animasi 3D yang mampu menampilkan objek dan gerakan secara visual menjadikannya berpotensi digunakan sebagai model visual dalam pembelajaran. Pada penelitian ini, animasi 3D digunakan untuk memvisualisasikan gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dalam bentuk video pembelajaran

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

kosakata. Melalui visualisasi tersebut, gerakan isyarat dapat ditampilkan dalam bentuk yang dapat diamati oleh siswa selama proses pembelajaran.

2.5 Teknik Pose to Pose

Pose to pose merupakan teknik yang digunakan dalam proses animasi dengan menentukan beberapa pose utama (*key pose*) terlebih dahulu sebelum menambahkan gerakan transisi di antara pose tersebut. Teknik ini membantu animator mengatur alur gerakan secara lebih terstruktur serta memudahkan proses perbaikan apabila terdapat gerakan yang kurang sesuai Imroatus Tsaany Maghfira et al. (2022).

Pada penelitian ini, teknik pose to pose digunakan dalam pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) menggunakan perangkat lunak Blender. Setiap gerakan isyarat dibuat dengan menentukan pose-pose utama berdasarkan referensi SIBI, kemudian ditambahkan keyframe transisi hingga menghasilkan gerakan yang sesuai dan mudah dipahami. Teknik ini diterapkan pada gerakan tangan, jari, lengan, kepala, badan, mata, dan mulut untuk menghasilkan animasi yang dapat mendukung penyampaian kosakata SIBI secara visual.

2.6 Prinsip Animasi

Prinsip animasi merupakan pedoman yang digunakan untuk menciptakan gerakan yang terlihat lebih hidup, alami, dan menarik. Menurut (Suyadi *et al.*, 2023), terdapat dua belas prinsip animasi yang diperkenalkan oleh Frank Thomas dan Ollie Johnston dalam buku *The Illusion of Life: Disney Animation*. Kedua belas prinsip tersebut hingga saat ini masih digunakan sebagai acuan dalam proses produksi animasi 2D maupun 3D (Suyadi et al., 2023).

- a. Anticipation merupakan gerakan persiapan yang dilakukan sebelum gerakan utama terjadi. Prinsip ini bertujuan memberikan petunjuk kepada penonton mengenai aksi yang akan dilakukan karakter.
- b. Squash and Stretch adalah perubahan bentuk objek menjadi memadat (squash) atau meregang (stretch) saat bergerak. Prinsip ini digunakan untuk memberikan kesan berat, volume, dan kelenturan pada objek.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- c. Staging merupakan pengaturan posisi karakter, objek, dan kamera agar fokus utama dalam suatu adegan dapat tersampaikan dengan jelas kepada penonton.
- d. Straight Ahead Action and Pose to Pose adalah metode animasi yang dibuat secara berurutan dari awal hingga akhir. Sementara itu, Pose to Pose dilakukan dengan menentukan pose-pose utama terlebih dahulu, kemudian menambahkan gerakan di antara pose tersebut.
- e. Follow Through and Overlapping Action Prinsip ini menggambarkan adanya gerakan lanjutan pada bagian tubuh atau objek setelah gerakan utama berhenti. Tujuannya agar animasi terlihat lebih alami.
- f. Slow In and Slow Out merupakan prinsip perlambatan gerakan pada awal dan akhir animasi sehingga perpindahan gerakan terlihat lebih halus dan tidak kaku.
- g. Arcs adalah prinsip yang menyatakan bahwa sebagian besar gerakan alami mengikuti lintasan melengkung. Penerapan prinsip ini membuat animasi terlihat lebih realistis.
- h. Secondary Action merupakan gerakan tambahan yang mendukung gerakan utama tanpa mengalihkan perhatian dari aksi utama karakter.
- i. Timing berkaitan dengan pengaturan jumlah frame dan durasi gerakan. Pengaturan timing yang tepat dapat memengaruhi kesan cepat, lambat, ringan, atau berat pada suatu gerakan.
- j. Exaggeration adalah teknik melebih-lebihkan gerakan atau ekspresi karakter untuk memperjelas penyampaian pesan dan emosi kepada penonton.
- k. Solid Drawing merupakan prinsip yang memperhatikan bentuk, volume, proporsi, dan struktur objek sehingga karakter terlihat memiliki dimensi dan ruang yang jelas.
- l. Appeal adalah daya tarik visual yang dimiliki karakter atau objek sehingga terlihat menarik dan mampu mempertahankan perhatian penonton.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.7 Desain Karakter

Desain karakter merupakan penggambaran visual dari suatu ide atau tokoh yang menggabungkan berbagai sudut pandang seperti sifat dan kepribadian ke dalam suatu struktur visual tertentu. Dalam perencanaan karakter, aspek visual menjadi penting untuk mendukung penyampaian pesan kepada pengguna melalui penampilan dan komunikasi nonverbal. Sebuah desain karakter perlu memiliki sifat, kepribadian, ekspresi wajah yang menyampaikan emosi, serta bahasa tubuh, sementara proses penentuan warna dan gaya visual berperan penting dalam menciptakan keselarasan konsep sehingga dapat menimbulkan ketertarikan bagi audiens yang melihatnya (Luthfia et al., 2024).

Proses membuat karakter umumnya dimulai dari penentuan konsep dasar seperti jenis karakter, bentuk, gaya gambar, ekspresi wajah, hingga gaya pakaian, agar tercipta keserasian antara karakter dengan tujuan penyampaian materi yang dirancang (Luthfia, Susilo and Permatasari, 2024).

Pada media pembelajaran bagi anak tunarungu, pendekatan visual berupa ilustrasi kartun banyak digunakan untuk membantu penyampaian materi secara lebih sederhana dan mudah diamati. (Gustariani and Yanuarsari, 2026) dalam membuat media pembelajaran SIBI untuk anak tunarungu di SDLB menggunakan gaya ilustrasi kartun sederhana dengan warna cool tone bersaturasi rendah namun tetap cerah, untuk menciptakan suasana visual yang nyaman dan tidak berlebihan bagi anak tunarungu.

2.8 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) merupakan metode pengembangan multimedia yang digunakan sebagai kerangka kerja dalam proses pembuatan aplikasi atau produk multimedia. (Priatno and Sumantri, 2021) menjelaskan bahwa MDLC merupakan metode pengembangan perangkat lunak multimedia yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi multimedia secara terstruktur dan terarah. Metode ini dikembangkan oleh Luther dan terdiri atas enam tahapan utama yang saling berkaitan dalam proses pengembangan multimedia.

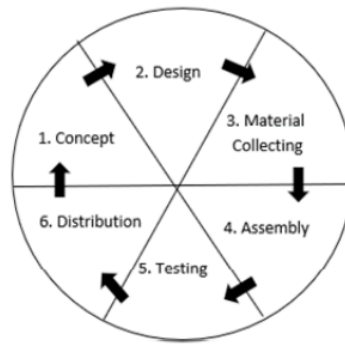
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 1 Multimedia Development Life Cycle

a. *Concept*

Tahap *concept* merupakan tahap penentuan tujuan pengembangan, pengguna media, serta materi yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini ditentukan bahwa media yang dikembangkan berupa animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) untuk membantu guru dalam penyampaian materi kosakata kepada siswa tunarungu.

b. *Design*

Tahap *design* merupakan proses membuat storyboard yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan animasi 3D. Storyboard memuat urutan gerakan SIBI, posisi tangan, serta alur visual yang akan ditampilkan pada setiap kosakata.

c. *Collecting Content Material*

Tahap *collecting content material* merupakan proses pengumpulan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan animasi, meliputi referensi gerakan SIBI dari portal Kamus SIBI Kemendikdasmen, daftar kosakata berdasarkan hasil wawancara dengan guru, Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A teknik Perdati, serta referensi visual karakter kartun.

d. *Assembly*

Tahap *assembly* merupakan proses pembuatan animasi 3D menggunakan Blender yang meliputi modelling, texturing, rigging, animating, lighting, dan rendering hingga menghasilkan video animasi sesuai storyboard yang telah dirancang.

e. *Testing*

Tahap *testing* merupakan proses pemeriksaan dan penilaian terhadap

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

animasi yang telah dibuat. Pengujian diawali dengan *Alpha Testing* secara internal untuk memeriksa kesesuaian hasil animasi dengan referensi gerakan SIBI dan *storyboard*, keterlihatan tangan dan jari, artikulasi mulut, mimik wajah, *timing*, kamera, penerapan prinsip animasi, serta hasil *rendering*. Setelah animasi dinyatakan sesuai, pengujian dilanjutkan dengan *Beta Testing* kepada guru sebagai pengguna utama dan siswa sebagai sumber data pendukung untuk memperoleh penilaian kelayakan serta respons terhadap animasi.

f. Distribution

Tahap *distribution* merupakan proses penyimpanan hasil akhir animasi dalam format video (.mp4) serta pendistribusian hasil animasi melalui Google Drive kepada rekan tim.

2.9 Blender

Blender merupakan perangkat lunak open-source yang digunakan untuk membuat konten grafis 3D. Blender menyediakan berbagai fitur yang mendukung proses produksi animasi secara lengkap, seperti modelling, texturing, rigging, animating, rendering, compositing, dan video editing. Dengan fitur yang lengkap serta dapat digunakan secara gratis, Blender menjadi salah satu perangkat lunak yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan animasi 3D (Dama Ramadhan, Triayudi and Tamara Aldisa, 2023).

Pada penelitian ini, Blender digunakan sebagai perangkat lunak utama dalam proses pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Fitur modelling digunakan untuk membentuk karakter 3D, texturing digunakan untuk memberikan warna dan material pada karakter, rigging digunakan untuk membuat struktur tulang karakter, animating digunakan untuk menghasilkan gerakan isyarat SIBI, sedangkan rendering digunakan untuk menghasilkan video animasi yang siap digunakan sebagai media pembelajaran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.10 Skala Likert

Skala Likert merupakan salah satu teknik pengukuran yang digunakan untuk mengetahui pendapat, persepsi, sikap, maupun tanggapan responden terhadap suatu objek atau fenomena tertentu. (Kusmaryono, Wijayanti and Maharani, 2022) menjelaskan bahwa skala Likert banyak digunakan dalam penelitian pendidikan dan ilmu sosial karena mampu mengukur persepsi responden secara sistematis serta menghasilkan data yang dapat dianalisis secara kuantitatif.

Dalam penelitian ini, skala Likert digunakan untuk memperoleh tanggapan terhadap animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang dibuat. Skala yang digunakan terdiri atas lima kategori jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Instrumen penilaian diberikan kepada guru untuk menilai kesesuaian dan kelayakan animasi yang dibuat.

Selain digunakan untuk guru, instrumen penilaian siswa disajikan dalam bentuk visual menggunakan simbol ekspresi wajah agar lebih mudah dipahami oleh siswa tunarungu kelas awal. Penyajian instrumen tersebut disesuaikan dengan karakteristik siswa dan penggunaan media visual yang tercantum dalam Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A teknik Perdati.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu pertama dilakukan oleh Rakun et al. (2022) yang mengembangkan prototipe aplikasi mobile penerjemah teks bahasa Indonesia menjadi animasi gerakan 3D SIBI. Gerakan tangan pada penelitian tersebut dibangkitkan menggunakan motion capture sensor, sedangkan gerakan mulut dibuat menggunakan metode Dirichlet Free-Form Deformation (DFFD), kemudian kedua komponen disinkronkan dan dihubungkan dengan gerakan transisi. Hasil pengujian menunjukkan skor Mean Opinion Score sebesar 4,422 dan System Usability Scale sebesar 76,25 yang termasuk kategori baik. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada pemanfaatan animasi 3D sebagai representasi visual gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Adapun

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

perbedaannya terletak pada tujuan dan pendekatan yang digunakan. Penelitian Rakun et al. (2022) berfokus pada penerjemahan teks ke animasi secara otomatis untuk membantu komunikasi penyandang tunarungu, sedangkan penelitian ini berfokus pada pembuatan animasi 3D SIBI secara manual dengan teknik pose to pose sebagai media visual pembelajaran kosakata di kelas.

Penelitian terdahulu kedua dilakukan oleh Hidayat (2022) yang mengembangkan media pembelajaran animasi SIBI tentang pengenalan huruf dan angka untuk anak tunarungu menggunakan metode Research and Development (R&D). Hasil penelitian menunjukkan media animasi yang dibuat memperoleh rata-rata persentase keefektifan sebesar 96,616% dengan kategori sangat efektif. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada penggunaan animasi SIBI sebagai media pembelajaran bagi siswa tunarungu. Adapun perbedaannya terletak pada materi dan metode yang digunakan. Penelitian Hidayat (2022) berfokus pada pengenalan huruf dan angka dengan metode R&D, sedangkan penelitian ini berfokus pada 15 kosakata aktivitas sehari-hari menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC).

Penelitian terdahulu ketiga dilakukan oleh Mukti dan Kabelen (2022) yang membuat dataset animasi 3D bahasa isyarat untuk aplikasi UMKM digital bagi masyarakat tunarungu wicara. Proses pembuatan animasi meliputi pembuatan sketsa karakter, modelling, texturing, rigging, konversi naskah, pembuatan animasi gerakan, hingga rendering. Hasil evaluasi terhadap 40 responden menunjukkan nilai kualitas correctness sebesar 94%, usability sebesar 97,25%, dan flexibility sebesar 95,75%. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada tahapan produksi animasi 3D yang meliputi modelling, rigging, dan animating sebagai proses utama dalam menghasilkan visualisasi bahasa isyarat. Adapun perbedaannya terletak pada konteks penggunaannya. Penelitian Mukti dan Kabelen (2022) mengembangkan animasi bahasa isyarat sebagai fitur pada aplikasi UMKM digital untuk komunikasi, sedangkan penelitian ini mengembangkan animasi 3D SIBI sebagai media pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu di sekolah.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian terdahulu keempat dilakukan oleh Yanti et al. (2024) yang menerapkan bahasa isyarat BISINDO pada kalimat sederhana berbasis animasi 3D menggunakan metode ADDIE. Animasi dibuat menggunakan Blender 3.5 dengan durasi 3 menit 5 detik dan memperoleh hasil pengujian akhir sebesar 86,25% dengan kategori sangat layak. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada pemanfaatan perangkat lunak Blender dalam pembuatan animasi 3D bahasa isyarat serta pengujian kelayakan media menggunakan skala persentase. Adapun perbedaannya terletak pada jenis bahasa isyarat yang digunakan. Penelitian Yanti et al. (2024) menggunakan BISINDO, sedangkan penelitian ini menggunakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang merupakan bahasa isyarat resmi dalam pembelajaran di Sekolah Luar Biasa.

Berdasarkan perbandingan terhadap empat penelitian terdahulu tersebut, penelitian sebelumnya telah menunjukkan berbagai pemanfaatan animasi 3D dan teknologi digital dalam penyajian bahasa isyarat. Rakun et al. (2022) berfokus pada penerjemahan otomatis untuk komunikasi, Hidayat (2022) berfokus pada materi huruf dan angka, Mukti dan Kabelen (2022) berfokus pada dataset animasi untuk aplikasi UMKM digital, sedangkan Yanti et al. (2024) menggunakan BISINDO untuk kalimat sederhana. Dengan demikian, keempat penelitian tersebut memiliki fokus dan tujuan masing-masing yang berbeda dari penelitian ini.

Berdasarkan penelitian yang dikaji, belum ditemukan penelitian yang menggabungkan pembuatan 15 animasi 3D gerakan SIBI untuk kosakata aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial dengan penentuan materi berdasarkan observasi pembelajaran, wawancara guru, serta analisis Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A. Posisi penelitian ini adalah melengkapi kajian sebelumnya dengan menghasilkan animasi 3D gerakan SIBI yang digunakan guru sebagai media visual untuk menyampaikan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal di kelas 1B tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta. Media tersebut berfungsi sebagai pelengkap penjelasan dan demonstrasi guru, bukan sebagai pengganti guru maupun media belajar mandiri siswa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang berfokus pada pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu. Penelitian ini menitikberatkan pada proses pembuatan animasi 3D yang merepresentasikan gerakan SIBI berdasarkan kosakata yang digunakan dalam pembelajaran sehari-hari di sekolah.

Pendekatan penelitian yang digunakan bersifat deskriptif karena penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tahapan pembuatan animasi 3D SIBI, mulai dari identifikasi kebutuhan pembelajaran, pembuatan konsep visual, pengumpulan referensi gerakan, hingga proses pembuatan dan pengujian animasi yang dihasilkan. Hasil akhir penelitian berupa video animasi 3D SIBI dalam format MP4 yang dapat digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.

Sebagai kerangka kerja pengembangan multimedia, penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Metode MDLC dipilih karena memiliki tahapan pengembangan yang sistematis dan sesuai digunakan dalam pembuatan produk multimedia berbasis visual dan animasi. Melalui tahapan *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*, proses pembuatan animasi 3D dapat dilakukan secara terstruktur sehingga menghasilkan animasi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

3.2 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian ini disusun berdasarkan alur penelitian yang divisualisasikan pada Gambar 3.1. Penelitian difokuskan pada pembuatan aset animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu. Proses penelitian diawali dengan pengumpulan data kualitatif melalui studi literatur, observasi kelas, serta wawancara dengan guru



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sekolah Luar Biasa (SLB) untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik siswa tunarungu, proses pembelajaran kosakata di kelas, serta kebutuhan media visual yang dapat membantu penyampaian bahasa isyarat secara lebih konsisten. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan permasalahan utama, ruang lingkup penelitian, serta batasan materi yang akan dibuat. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam penentuan kosakata sehari-hari di lingkungan sekolah yang akan dijadikan materi animasi. Setelah kebutuhan dan ruang lingkup penelitian ditetapkan, proses dilanjutkan dengan pembuatan aset animasi 3D gerakan SIBI menggunakan pendekatan Multimedia Development Life Cycle (MDLC).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



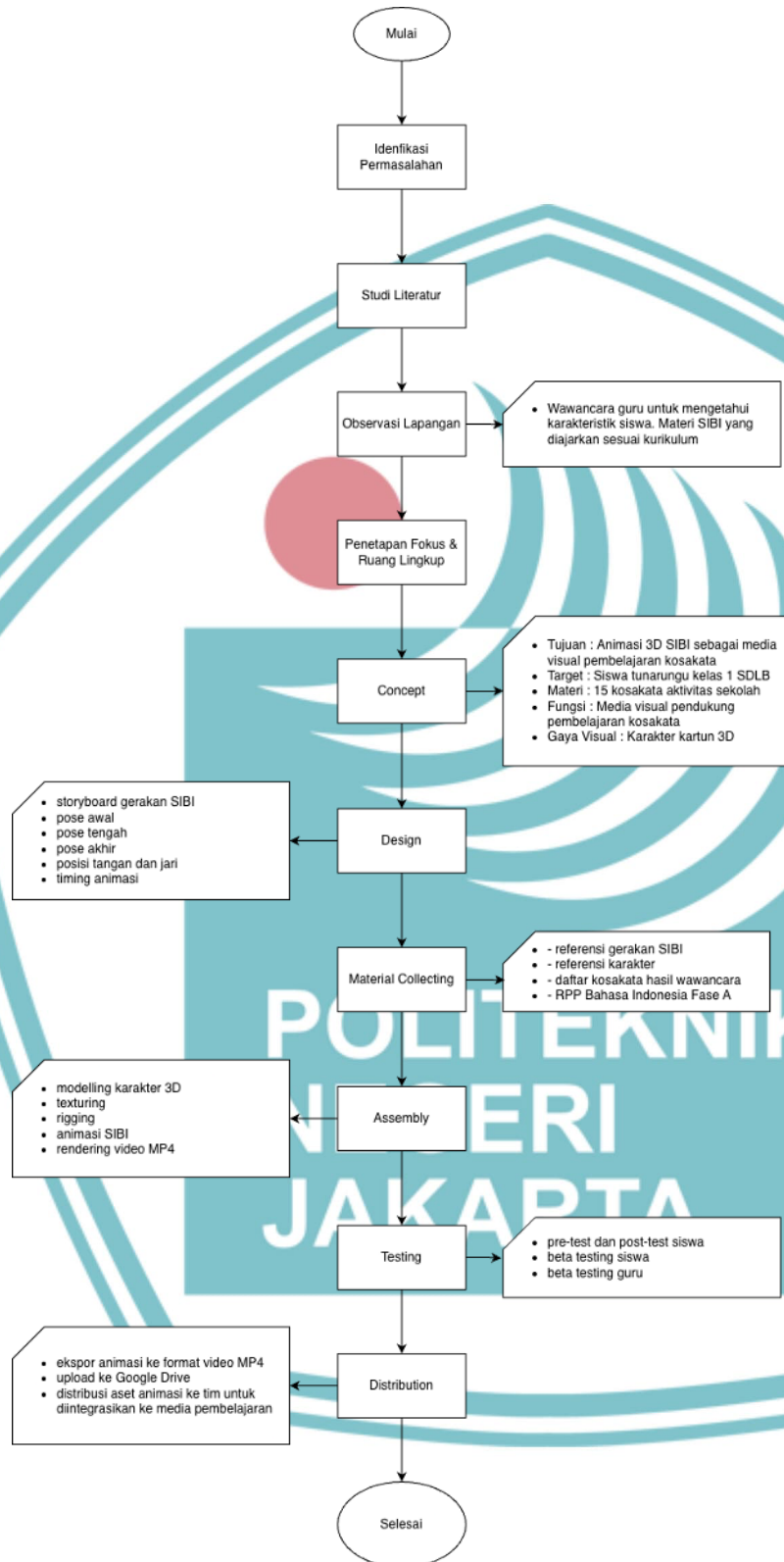
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



gambar 3. 1 Alur Tahap Penelitian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pada tahap *Concept*, dilakukan perumusan tujuan pembuatan serta penentuan konsep animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang akan dibuat. Aset animasi dirancang sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata sehari-hari bagi siswa tunarungu. Konsep visual yang digunakan berupa karakter setengah badan dengan sudut pandang yang jelas serta fokus pada gerakan tangan, mimik wajah, dan artikulasi agar gerakan mudah dibaca secara visual.

Tahap *Design* mencakup pembuatan storyboard animasi yang menggambarkan urutan gerakan bahasa isyarat, posisi tangan, arah gerakan, serta timing animasi untuk setiap kosakata. Storyboard berfungsi sebagai panduan visual dalam proses produksi animasi agar gerakan yang dihasilkan konsisten dengan referensi SIBI dan mudah dipahami oleh pengguna.

Selanjutnya pada tahap *Material Collecting* dilakukan pengumpulan berbagai referensi pendukung, seperti referensi gerakan SIBI, referensi visual animasi tangan dan artikulasi, serta daftar kosakata sehari-hari yang diperoleh dari hasil wawancara dengan guru SLB. Referensi ini digunakan untuk memastikan kesesuaian animasi dengan standar bahasa isyarat dan kebutuhan pembelajaran siswa tunarungu.

Tahap *Assembly* merupakan tahap utama penelitian, yaitu proses pembuatan aset animasi 3D menggunakan perangkat lunak Blender. Pada tahap ini dilakukan pemodelan karakter 3D setengah badan, proses texturing, rigging tangan dan jari, pembuatan animasi gerakan SIBI untuk kosakata yang telah ditentukan, pengaturan pencahayaan, serta proses rendering. Setelah proses animasi selesai, dilakukan rendering untuk menghasilkan video animasi dalam format MP4 yang siap digunakan sebagai media visual pembelajaran.

Setelah seluruh aset animasi selesai dibuat dan melalui proses *rendering*, dilakukan tahap *Testing* untuk memeriksa kesesuaian dan kelayakan animasi. Pengujian diawali dengan *Alpha Testing* yang dilakukan secara internal oleh peneliti terhadap 15 video animasi 3D SIBI. Setiap video diputar dari awal hingga akhir dan dibandingkan dengan video referensi pada portal Kamus SIBI serta *storyboard* yang telah dibuat. Pemeriksaan meliputi bentuk dan posisi tangan, konfigurasi jari, arah dan urutan gerakan, *timing*, artikulasi mulut, mimik wajah, keterlihatan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

gerakan dari sudut kamera, penerapan prinsip animasi, serta keberhasilan video saat diputar. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, animasi dikembalikan ke tahap *Assembly* untuk diperbaiki dan dilakukan *rendering* ulang sebelum diperiksa kembali. Setelah animasi dinyatakan sesuai melalui *Alpha Testing*, pengujian dilanjutkan dengan *Beta Testing*. *Beta Testing* guru melibatkan 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta sebagai pengguna utama dengan menggunakan kuesioner skala Likert lima poin. *Beta Testing* siswa melibatkan lima siswa kelas 1B Tunarungu menggunakan lembar respons berbasis emotikon dengan pendampingan dan arahan guru. Hasil *pre-test*, *post-test*, dan observasi pembelajaran digunakan sebagai data pendukung deskriptif dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas animasi secara statistik.

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah *Distribution*. Pada tahap ini dilakukan penyimpanan hasil animasi dalam format MP4 serta pendokumentasian hasil pembuatan. Video animasi yang telah dihasilkan selanjutnya digunakan sebagai aset visual yang diintegrasikan ke dalam media pembelajaran yang dibuat pada penelitian lain dalam satu tim pengembangan. Tahap ini dilakukan untuk memastikan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dapat dimanfaatkan sesuai dengan tujuan pengembangannya.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini meliputi guru SLB Negeri 11 Jakarta sebagai pengguna utama yang menilai kelayakan animasi, serta produk berupa 15 video animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata. Sementara itu, lima siswa kelas 1B Tunarungu Fase A dilibatkan sebagai penerima materi dan sumber data pendukung. Penetapan objek tersebut bertujuan membatasi ruang lingkup penelitian pada pembuatan serta penilaian kelayakan aset animasi 3D sesuai dengan peran peneliti.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Objek penelitian yang dikaji dalam penelitian ini meliputi:

1. Aset karakter 3D, yang mencakup pemodelan karakter setengah badan dengan fokus pada bagian tangan, jari, serta ekspresi wajah yang digunakan dalam penyampaian gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).
2. Animasi gerakan SIBI kosakata sehari-hari, yang meliputi pembuatan dan visualisasi gerakan bahasa isyarat untuk kosakata yang umum digunakan dalam lingkungan sekolah dasar berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru SLB.
3. Representasi visual gerakan bahasa isyarat, yang mencakup kejelasan posisi tangan, arah gerakan, artikulasi, serta konsistensi animasi sebagai media penyampaian informasi visual bagi siswa tunarungu.
4. Konteks kebutuhan pembelajaran di SLB, yang digunakan sebagai dasar penentuan kosakata dan kebutuhan visual animasi berdasarkan hasil observasi kelas, wawancara dengan guru, serta analisis dokumen pembelajaran.

Objek penelitian ini dibatasi pada pembuatan aset animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dalam bentuk video animasi. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan aplikasi pembelajaran secara menyeluruh, tidak membahas pembuatan sistem perangkat lunak secara lengkap, serta tidak melakukan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi.

Selain objek berupa aset animasi, penelitian ini melibatkan guru SLB Negeri 11 Jakarta sebagai pengguna utama sekaligus responden dalam penilaian kelayakan penggunaan animasi, karena guru memiliki kompetensi dalam penggunaan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) serta memahami karakteristik pembelajaran siswa tunarungu. Sementara itu, lima siswa kelas 1B tunarungu Fase A dilibatkan sebagai sumber data pendukung untuk mengetahui respons siswa terhadap penggunaan animasi dalam pembelajaran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.4 Model yang Digunakan

Model yang digunakan dalam penelitian ini berupa kerangka kerja pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu. Kerangka ini disusun untuk menggambarkan alur kerja pembuatan visual dan animasi secara sistematis, mulai dari tahap konseptual hingga evaluasi hasil animasi yang dihasilkan.

Kerangka kerja perancangan mengacu pada tahapan pengembangan multimedia yang meliputi perumusan konsep, pembuatan visual dan animasi, pembuatan aset animasi 3D, serta pengujian hasil animasi. Alur tersebut disesuaikan dengan pendekatan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang umum digunakan dalam pengembangan produk multimedia berbasis visual dan animasi.

Model ini digunakan sebagai kerangka kerja dalam proses pembuatan 3D dimensi SIBI yang menjadi fokus penelitian. Melalui kerangka kerja tersebut, setiap tahapan pembuatan dapat dilakukan secara terstruktur mulai dari identifikasi kebutuhan, pembuatan animasi, pembuatan aset, hingga proses pengujian yang melibatkan guru dan siswa.

Dengan menggunakan kerangka kerja ini, penelitian mampu memetakan tahapan pembuatan animasi 3D secara sistematis sehingga setiap proses pembuatan memiliki keterkaitan yang jelas dengan tujuan penelitian serta kebutuhan pembelajaran di Sekolah Luar Biasa (SLB).

3.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi dilakukan secara langsung di kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta untuk mengamati proses pembelajaran Bahasa Indonesia yang berlangsung, penggunaan media pembelajaran yang digunakan guru, serta karakteristik siswa dalam menerima materi pembelajaran kosakata dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Wawancara dilakukan dengan Ibu Rina selaku wali kelas 1B tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan media pembelajaran, karakteristik siswa tunarungu, proses pembelajaran yang diterapkan di kelas, serta kosakata yang digunakan dalam pembelajaran sehari-hari dan sesuai dengan kebutuhan siswa.
3. Studi Pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber ilmiah yang relevan dengan penelitian, seperti jurnal, artikel ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu yang membahas siswa tunarungu, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), animasi 3D, media pembelajaran visual, Blender, serta metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC).
4. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung penelitian yang meliputi Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A teknik Perdati, dokumentasi kegiatan observasi, dokumentasi proses pembuatan animasi 3D, hasil pengujian animasi, serta dokumen lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian.
5. Kuesioner digunakan untuk memperoleh tanggapan guru dan siswa terhadap animasi 3D SIBI yang dibuat. Kuesioner guru menggunakan skala Likert lima poin untuk menilai kesesuaian gerakan, kejelasan visual, dan kelayakan animasi sebagai media pembelajaran. Sementara itu, kuesioner siswa menggunakan skala visual berbasis ekspresi wajah yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunarungu kelas awal.
6. Tes dilakukan melalui pre-test dan post-test kepada siswa untuk memperoleh gambaran kemampuan siswa sebelum dan sesudah menggunakan animasi 3D SIBI dalam pembelajaran kosakata.
7. Instrumen *pre-test* dan *post-test* disusun bersama rekan satu tim berdasarkan materi kosakata inti yang digunakan dalam media pembelajaran. Data hasil tes digunakan dalam penelitian ini sebagai informasi pendukung deskriptif.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.5.2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif deskriptif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi guna mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta memperoleh informasi yang digunakan dalam pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).

Data hasil kuesioner guru dan siswa dianalisis menggunakan skala Likert lima poin untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap animasi 3D SIBI yang dibuat. Aspek yang dievaluasi meliputi kesesuaian gerakan dengan referensi SIBI, kejelasan visual, kelancaran animasi, kemudahan pengamatan gerakan, serta manfaat animasi dalam mendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu. Pada instrumen siswa, skala Likert disajikan dalam bentuk visual menggunakan simbol ekspresi wajah yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunarungu kelas awal.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 3. 1 Skala Penelitian

Kategori	Skor
Sangat Suka/Sangat Setuju	5
Suka/Setuju	4
Biasa saja	3
Tidak Suka/tidak setuju	2
Sangat Tidak Suka/Sangat Tidak Setuju	1

Skor yang diperoleh dari setiap butir pernyataan kemudian dihitung untuk memperoleh persentase tanggapan pengguna terhadap animasi 3D yang dibuat. Persentase diperoleh dengan membandingkan jumlah skor yang diperoleh dengan jumlah skor maksimum yang dapat dicapai menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Total Skor = jumlah seluruh skor jawaban responden

Skor Maksimum = jumlah responden × skor tertinggi (5)

Hasil perhitungan persentase digunakan untuk menggambarkan tingkat penerimaan guru dan siswa terhadap animasi 3D SIBI yang dibuat. Semakin tinggi persentase yang diperoleh, maka semakin baik tanggapan pengguna terhadap animasi tersebut.

Penentuan jarak atau panjang kelas interval persentase dilakukan dengan membagi rentang persentase maksimal dan minimal dengan jumlah tingkatan skala yang digunakan. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung panjang kelas interval adalah sebagai berikut:

$$Panjang\ Interval = \frac{Presentasi\ Maksimum - Presentasi\ Minimum}{Jumlah\ Kriteria(Skala)}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Keterangan:

Persentase Maksimum = 100%

Persentase Minimum = 0%

Jumlah Kriteria = 5

Berdasarkan hasil perhitungan panjang interval tersebut, rentang persentase hasil kuesioner dibagi menjadi lima kategori penilaian sesuai dengan jumlah tingkatan pada Skala Likert. Pembagian rentang dilakukan secara berurutan dari nilai persentase terendah hingga tertinggi. Untuk menghindari terjadinya tumpang tindih antar rentang penilaian, batas atas setiap interval dikurangi sebesar 0,01%. Klasifikasi rentang persentase beserta interpretasi penilaiannya diadaptasi dari penelitian yang dilakukan oleh Rantung et al. (2023) dan ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Interpretasi Presentasi Penelitian

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

Sumber: Diadaptasi dari Rantung et al. (2023)

Selain data hasil kuesioner guru dan siswa, penelitian ini juga menggunakan data pre-test yang diberikan kepada siswa sebelum penggunaan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dalam pembelajaran. Data tersebut digunakan



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

untuk memperoleh gambaran kemampuan awal siswa dalam memahami kosakata yang menjadi materi pembelajaran.

Selanjutnya, hasil post-test dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan animasi 3D SIBI yang dibuat. Perbandingan antara hasil pre-test dan post-test digunakan sebagai data pendukung untuk memberikan gambaran mengenai penggunaan animasi dalam proses pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata di kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta. Analisis dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas, observasi proses pembelajaran, analisis Modul Ajar Fase A teknik Perdati, serta peninjauan gerakan pada portal Kamus SIBI Kemendikdasmen.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, guru menggunakan papan tulis, gambar, benda konkret, dan demonstrasi gerakan SIBI secara langsung dalam menyampaikan materi kosakata. Guru juga perlu melakukan pengulangan agar siswa dapat menghubungkan gambar, tulisan, gerakan SIBI, dan pelafalan kosakata. Gambar dan benda konkret dapat menunjukkan objek serta konteks kosakata, tetapi tidak dapat menampilkan urutan gerakan secara dinamis. Sementara itu, demonstrasi langsung mengharuskan guru memperagakan kembali gerakan yang sama selama pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan media bergerak yang dapat membantu guru menampilkan dan mengulang gerakan SIBI sebagai pelengkap penjelasan dan demonstrasi langsung.

Hasil analisis Modul Ajar Fase A teknik Perdati menunjukkan bahwa pembelajaran memanfaatkan pengalaman sehari-hari, benda konkret, gambar, gerak tubuh, dan visualisasi tulisan. Berdasarkan konfirmasi guru kelas, siswa kelas 1B secara umum berada pada kategori Siap Belajar, yaitu telah memiliki beberapa kosakata dan mulai berani tampil dengan pancingan dari guru. Kondisi tersebut menjadi dasar pemilihan kosakata yang dekat dengan kegiatan siswa di kelas dan lingkungan sekolah.

Dalam proyek tim, Hafiz Syawal selaku pengembang media pembelajaran berbasis Unity membutuhkan aset animasi gerakan SIBI untuk diintegrasikan ke dalam

media “Belajar SIBI”. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini menetapkan animasi 3D sebagai bentuk produk yang dibuat. Gerakan SIBI melibatkan koordinasi gerakan tangan, jari, dan mulut dalam penyampaian kosakata (Rakun et al., 2022). Melalui pembuatan karakter 3D yang menggunakan struktur *rig* dan pengaturan pose melalui *keyframe*, bagian tangan, jari, tubuh bagian atas, artikulasi mulut, dan mimik wajah dapat diatur dalam satu karakter yang sama. Penggunaan satu karakter dan struktur *rig* juga menjaga proporsi serta tampilan visual tetap konsisten pada 15 animasi yang dibuat.

Materi yang divisualisasikan terdiri atas 15 kosakata yang dikelompokkan menjadi aktivitas di kelas, aktivitas harian di sekolah, dan interaksi sosial. Kosakata tersebut meliputi baca, tulis, dengar, tanya, angkat tangan, makan, minum, main, jalan, duduk, sapa, salam, minta, terima kasih, dan pamit. Gerakan setiap kosakata mengacu pada video yang tersedia pada portal Kamus SIBI Kemendikdasmen

Selain kebutuhan materi, diperoleh beberapa kebutuhan pembuatan animasi 3D sebagai berikut:

1. Menghasilkan 15 animasi 3D gerakan SIBI sesuai materi kosakata yang telah ditentukan.
2. Mengacu pada video gerakan dari portal Kamus SIBI Kemendikdasmen.
3. Menggunakan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun agar tampilan antaranimasi tetap konsisten.
4. Menampilkan tubuh bagian atas, tangan, jari, artikulasi mulut, dan mimik wajah secara jelas.
5. Menggunakan durasi sekitar enam detik untuk setiap kosakata.
6. Menghasilkan video berformat MP4 yang dapat ditampilkan dan diulang oleh guru.
7. Menempatkan guru sebagai pengguna utama yang mengarahkan penyajian animasi dalam pembelajaran klasikal.
8. Menempatkan siswa sebagai penerima materi dan sumber data pendukung.
9. Menghasilkan aset animasi yang dapat diintegrasikan ke dalam media pembelajaran Unity oleh rekan tim.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dibuat 15 animasi 3D SIBI sebagai media visual yang dapat digunakan guru untuk menyampaikan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal. Animasi berfungsi sebagai pelengkap penjelasan dan demonstrasi guru, bukan sebagai pengganti peran guru maupun media belajar mandiri bagi siswa.

4.1.1 Konsep (*Concept*)

Tahap *concept* dilakukan untuk menetapkan tujuan produk, pengguna, materi, konsep karakter, kebutuhan visual, teknik animasi, perangkat lunak, durasi, dan bentuk keluaran produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Produk yang dibuat berupa 15 video animasi 3D gerakan SIBI yang digunakan guru sebagai media visual untuk menampilkan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal. Konsep pembuatan animasi 3D dirumuskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Konsep Pembuatan Animasi 3D

Aspek	Deskripsi
Tujuan Utama	Membuat 15 animasi 3D SIBI sebagai media visual untuk membantu guru menampilkan dan mengulang materi kosakata dalam pembelajaran klasikal.
Jenis Produk	Animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).
Target Audiens	Guru kelas sebagai pihak yang menampilkan, menjelaskan, dan mengulang animasi selama pembelajaran.
Materi	15 kosakata yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan aktivitas sehari-hari di lingkungan sekolah.
Penerima Materi	Siswa tunarungu kelas 1B SLB Negeri 11 Jakarta.
Referensi Gerakan	Video gerakan pada portal Kamus SIBI Kemendikdasmen.
Konsep Karakter	Satu karakter anak laki-laki bergaya kartun dengan tampilan tubuh bagian atas.
Kebutuhan Visual	Gerakan tangan, konfigurasi jari, arah gerakan, artikulasi mulut, dan mimik wajah ditampilkan secara jelas.
Teknik Animasi	Animasi dibuat menggunakan struktur <i>rig</i> , teknik <i>pose to pose</i> , dan pengaturan <i>keyframe</i> .
Software yang Digunakan	Blender 5.1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Durasi	6 Detik untuk setiap kosakata.
Output Produk	15 video format .mp4.
Integrasi Produk	Video animasi diserahkan kepada Hafiz Syawal untuk diintegrasikan ke dalam media pembelajaran Unity “Belajar SIBI”.

Berdasarkan konsep yang telah ditentukan, produk dibuat dalam bentuk 15 video animasi 3D gerakan SIBI menggunakan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun. Karakter ditampilkan dalam sudut pandang setengah badan agar gerakan tangan, konfigurasi jari, arah gerakan, artikulasi mulut, dan mimik wajah dapat diamati secara jelas. Seluruh animasi menggunakan struktur *rig* yang sama serta dibuat melalui teknik *pose to pose* dan pengaturan *keyframe* untuk menjaga konsistensi proporsi dan tampilan karakter pada setiap kosakata.

Hasil tahap *concept* berupa penetapan pengguna utama, penerima materi, daftar kosakata, konsep karakter, kebutuhan visual, teknik animasi, durasi, perangkat lunak, dan bentuk keluaran produk. Konsep tersebut kemudian digunakan sebagai dasar pada tahap *design* untuk menyusun rancangan visual karakter dan *storyboard* gerakan setiap kosakata sebelum memasuki proses produksi.

4.2 Desain (Design)

Tahap *design* merupakan tahap menerjemahkan konsep yang telah ditetapkan ke dalam rancangan visual dan gerakan animasi. Pada tahap ini ditentukan gaya visual karakter, sudut pandang kamera, susunan pose gerakan, prinsip animasi, durasi, serta *storyboard* untuk setiap kosakata sebagai acuan dalam proses pembuatan animasi.

Rancangan visual menggunakan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun dengan tampilan tubuh bagian atas. Tampilan tersebut dirancang agar wajah, gerakan tangan, konfigurasi jari, artikulasi mulut, dan mimik wajah berada dalam bidang pandang kamera dan dapat terlihat dengan jelas. Animasi dirancang untuk ditampilkan dan diulang oleh guru sebagai pengguna utama dalam pembelajaran klasikal, sedangkan siswa berperan sebagai penerima materi.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Materi yang dirancang terdiri atas 15 kosakata yang ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan guru, observasi pembelajaran, dan analisis Modul Ajar Fase A teknik Perdati. Setiap kosakata dibuat dalam satu video animasi dengan durasi sekitar enam detik. Gerakan animasi mengacu pada video gerakan dari portal Kamus SIBI Kemendikdasmen, kemudian disusun ke dalam *storyboard* yang memuat urutan pose dan prinsip animasi yang diterapkan pada setiap kosakata.

Hasil tahap *design* berupa rancangan *storyboard* untuk 15 kosakata yang digunakan sebagai acuan pada tahap *assembly*. Rancangan *storyboard* tersebut disajikan pada Tabel 4.2.

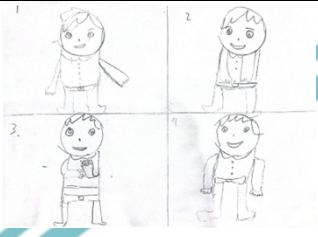
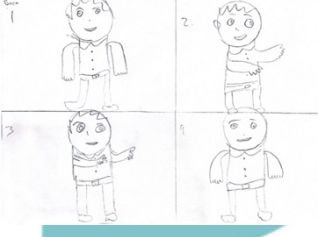
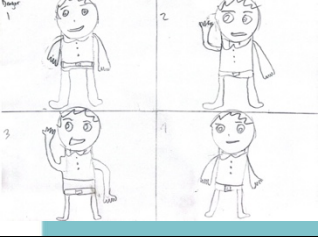
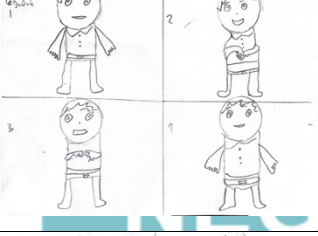
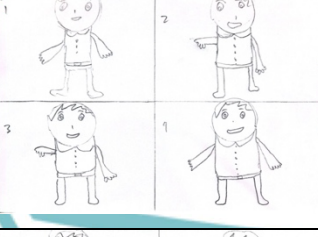
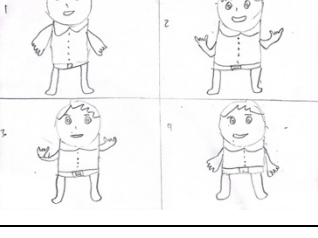


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.1 StoryBoard

Tabel 4. 2 Storyboard

No	Kosakata	Storyboard	Prinsip	Durasi
1	Angkat Tangan		<i>Anticipation, Slow In dan Slow Out</i>	6 Detik
2	Baca		<i>Secondary Action, Timing</i>	6 Detik
3	Dengar		<i>Staging, Follow Through</i>	6 Detik
4	Duduk		<i>Slow In dan Slow Out, Timing</i>	6 Detik
5	Jalan		<i>Arcs, Timing</i>	6 Detik
6	Main		<i>Appeal, Secondary Action</i>	6 Detik

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

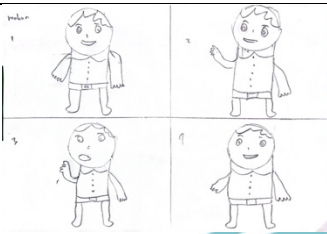
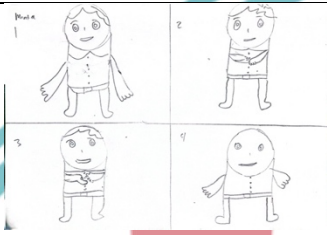
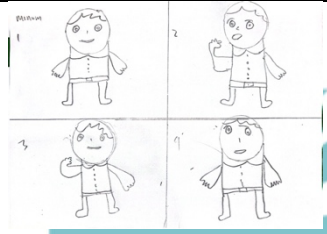
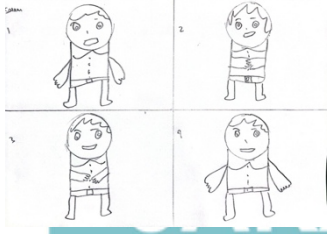
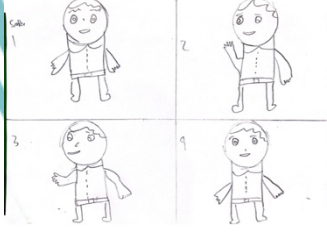
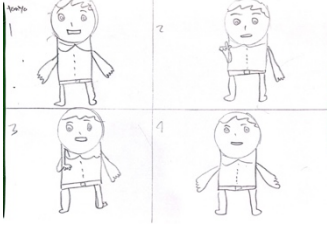
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Kosakata	Storyboard	Prinsip	Durasi
7	Makan		<i>Timing, Arcs</i>	6 Detik
8	Minta		<i>Anticipation, Slow In dan Slow Out</i>	6 Detik
9	Minum		<i>Arcs, Follow Through</i>	6 Detik
10	Pamit		<i>Follow Through, Arcs</i>	6 Detik
11	Salam		<i>Anticipation, Slow In dan Slow Out</i>	6 Detik
12	Sapa		<i>Arcs, Appeal</i>	6 Detik
13	Tanya		<i>Anticipation, Secondary Action</i>	6 Detik

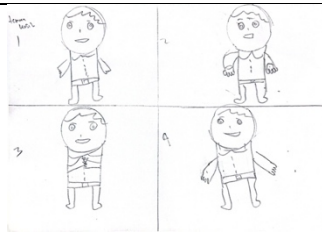
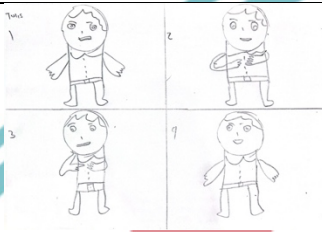
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Kosakata	Storyboard	Prinsip	Durasi
14	Terima Kasih		<i>Slow In dan Slow Out, Follow Through</i>	6 Detik
15	Tulis		<i>Secondary Action, Timing</i>	6 Detik

Sumber: Dokumentasi peneliti berdasarkan referensi gerakan pada portal Kamus SIBI Kemendikdasmen.

Tabel 4.2 menunjukkan rancangan *storyboard* untuk 15 kosakata SIBI. Setiap *storyboard* memuat susunan pose yang menjadi acuan dalam mengatur gerakan karakter pada tahap *assembly*. Kolom prinsip animasi menunjukkan prinsip yang paling menonjol pada setiap kosakata, sedangkan durasi enam detik digunakan sebagai acuan waktu penyajian setiap animasi.

Selain prinsip yang dicantumkan pada setiap kosakata, teknik *pose to pose* digunakan sebagai dasar dalam menyusun pose gerakan. Prinsip *staging* diterapkan melalui penempatan kamera agar wajah, tangan, dan tubuh bagian atas karakter berada dalam bidang pandang, sedangkan *solid drawing* dan *appeal* diterapkan pada bentuk serta proporsi karakter. Prinsip *squash and stretch* dan *exaggeration* tidak digunakan karena perubahan bentuk atau gerakan yang berlebihan dapat mengubah tampilan gerakan isyarat dari referensi SIBI.

4.3 Material Collecting

Tahap *material collecting* merupakan tahap pengumpulan seluruh material yang dibutuhkan dalam proses pembuatan animasi 3D SIBI. Material yang dikumpulkan meliputi referensi gerakan SIBI, referensi karakter, dan referensi seragam sekolah yang digunakan sebagai acuan dalam proses pembuatan karakter dan animasi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Referensi gerakan SIBI diperoleh dari Portal SIBI Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan animasi untuk 15 kosakata. Selain itu, referensi karakter diperoleh dari karakter animasi Nussa dan Rara yang digunakan sebagai inspirasi dalam menentukan gaya visual karakter 3D. Referensi seragam sekolah diperoleh melalui dokumentasi visual yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Seluruh material yang terkumpul kemudian digunakan sebagai acuan dalam proses modeling, rigging, dan animating. Berikut merupakan material yang digunakan dalam pembuatan animasi 3D SIBI.

4.3.1 Referensi Karakter

Referensi karakter digunakan sebagai acuan visual dalam proses pembuatan karakter 3D agar sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Referensi tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Referensi Karakter

NO	Nama Aset	Referensi Visual	Link Referensi
1	Anak laki-laki SD		https://evermos.com/home/panduan/usaha/jualan-untuk-anak-sd-yang-laris/
2	Seragam SD		https://id.pngtree.com/freepng/elementary-school-uniform_11080991.html

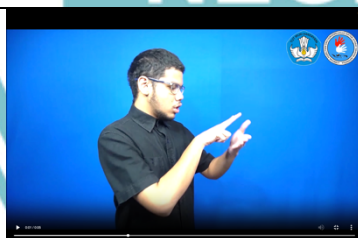
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

NO	Nama Aset	Referensi Visual	Link Referensi
3	Karakter kartun 3D		https://blog.pks.id/2021/01/nussa-rara-makin-gemesin-ya-bun.html
4	Referensi karakter		https://www.deviantart.com/tuan-duabelas/art/Karakter-Anak-1352064360

Referensi karakter pada Tabel 4.3 meliputi referensi anak laki-laki sekolah dasar, seragam sekolah dasar, serta gaya karakter kartun 3D yang menjadi acuan dalam menentukan bentuk, proporsi, dan gaya visual karakter. Selain referensi karakter, dikumpulkan pula referensi gerakan SIBI untuk setiap kosakata yang diperoleh dari Portal SIBI Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (PKPLK Kemendikdasmen), sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Referensi Gerakan SIBI

NO	Kosakata	Referensi Gerakan	Sumber
1	Baca		Web PKPLK Kemendikdasmen
2	Tulis		Web PKPLK Kemendikdasmen

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

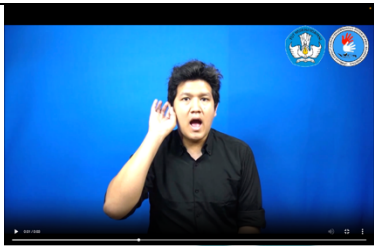
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

NO	Kosakata	Referensi Gerakan	Sumber
3	Dengar		Web PKPLK Kemendikdasmen
4	Tanya		Web PKPLK Kemendikdasmen
5	Angkat Tangan		Web PKPLK Kemendikdasmen
6	Makan		Web PKPLK Kemendikdasmen
7	Minum		Web PKPLK Kemendikdasmen
8	Main		Web PKPLK Kemendikdasmen



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

NO	Kosakata	Referensi Gerakan	Sumber
9	Jalan		Web PKPLK Kemendikdasmen
10	Duduk		Web PKPLK Kemendikdasmen
11	Sapa		Web PKPLK Kemendikdasmen
12	Salam		Web PKPLK Kemendikdasmen
13	Minta		Web PKPLK Kemendikdasmen
14	Terima Kasih		Web PKPLK Kemendikdasmen

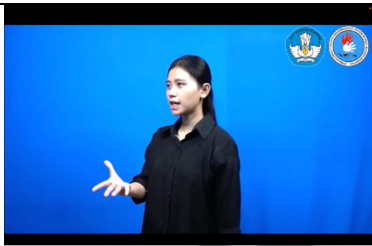
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

NO	Kosakata	Referensi Gerakan	Sumber
15	Pamit		Web PKPLK Kemendikdasmen

Seluruh referensi gerakan pada Tabel 4.4 mengacu pada sumber resmi sehingga animasi yang dihasilkan sesuai dengan standar Sistem Isyarat Bahasa Indonesia yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah luar biasa. Referensi karakter dan referensi gerakan yang telah dikumpulkan kemudian digunakan sebagai acuan dalam proses pembuatan animasi pada tahap *assembly*.

4.4 Assembly

Tahap *assembly* merupakan tahap pembuatan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) berdasarkan hasil pembuatan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan karakter 3D, pemberian material, rigging, animasi, pengaturan pencahayaan, serta rendering hingga menghasilkan video animasi yang siap digunakan sebagai media pembelajaran.

4.4.1 Modeling Karakter 3D

Tahap modeling karakter dilakukan untuk membuat model 3D yang akan digunakan sebagai pemeraga gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) pada media pembelajaran yang dibuat. Proses pembuatan karakter dilakukan menggunakan perangkat lunak Blender 5.1 berdasarkan desain karakter yang telah ditentukan pada tahap pembuatan. Karakter dibuat dalam bentuk kartun 3D yang merepresentasikan siswa sekolah dasar sebagai target pengguna media pembelajaran. Hasil dari tahap ini berupa model karakter 3D yang selanjutnya digunakan pada proses pemberian material, rigging, dan animasi.

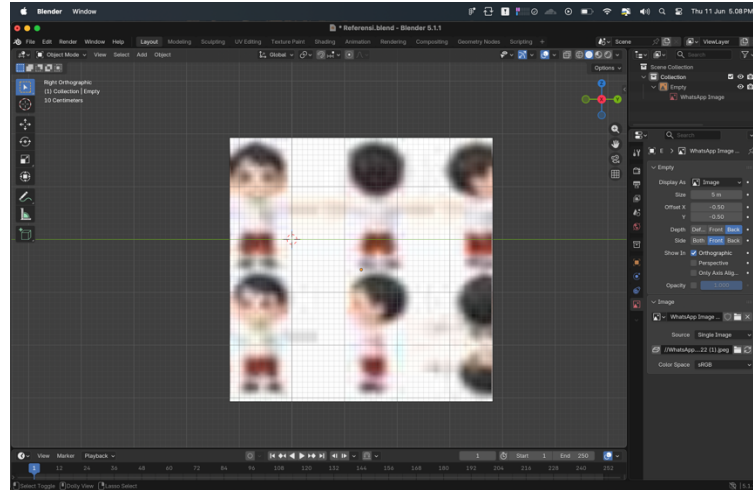
Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

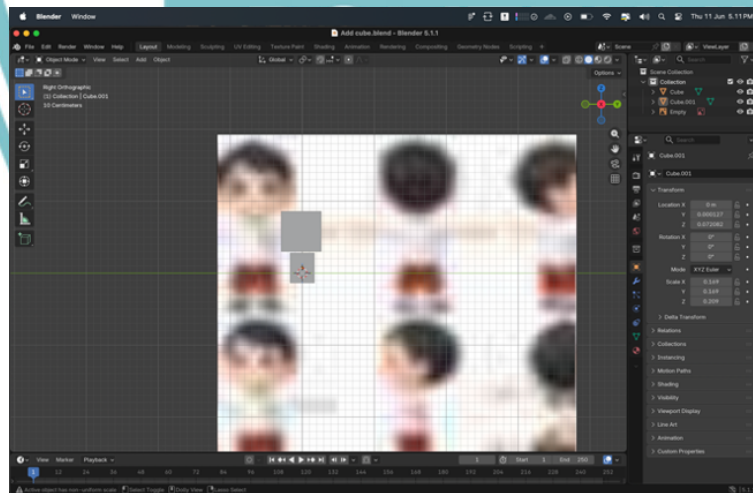
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 1 Referensi Karakter pada Blender

Proses modeling karakter diawali dengan memasukkan gambar referensi karakter ke dalam perangkat lunak Blender. Referensi karakter digunakan sebagai acuan visual untuk menjaga kesesuaian bentuk, proporsi tubuh, serta detail karakter yang akan dibuat. Gambar referensi ditempatkan pada *viewport* Blender sehingga dapat digunakan sebagai panduan selama proses pemodelan berlangsung. Penggunaan referensi karakter bertujuan untuk mempermudah pembentukan model 3D agar sesuai dengan desain karakter yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 4. 2 Menambahkan Cube

Proses modeling karakter diawali dengan menambahkan objek dasar berupa *cube* pada Blender. Objek tersebut digunakan sebagai bentuk awal dalam pembuatan karakter 3D. Penambahan objek dasar dilakukan sebagai fondasi untuk membentuk bagian tubuh karakter sesuai dengan referensi yang telah ditentukan. Objek *cube*

Hak Cipta :

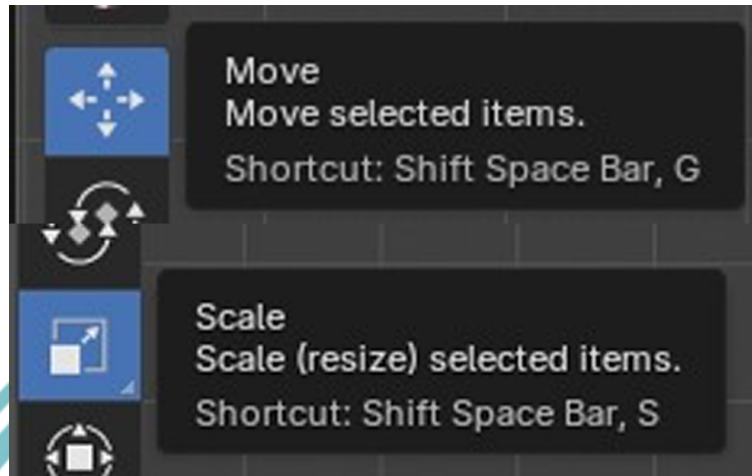
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

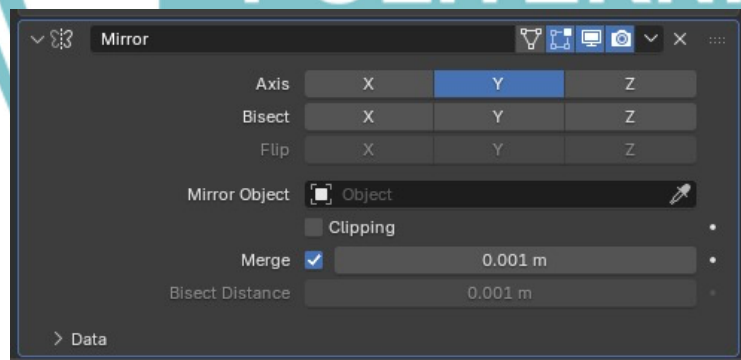
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

yang telah ditambahkan kemudian akan dimodifikasi pada tahap berikutnya hingga membentuk karakter yang diinginkan.



Gambar 4. 3 Penggunaan Fitur Move dan Scale

Setelah objek dasar ditambahkan, dilakukan penyesuaian posisi dan ukuran menggunakan fitur *Move* dan *Scale*. Fitur *Move* digunakan untuk memindahkan objek agar sesuai dengan posisi referensi karakter, sedangkan fitur *Scale* digunakan untuk menyesuaikan ukuran objek sehingga proporsinya mendekati bentuk karakter yang dibuat. Tahap ini dilakukan untuk membentuk struktur dasar karakter sebagai acuan pada proses pemodelan selanjutnya.



Gambar 4. 4 Penerapan Modifier Mirror

Tampilan panel ini menunjukkan penerapan *Mirror Modifier* pada model karakter. *Mirror Modifier* digunakan untuk menghasilkan bentuk yang simetris antara sisi kanan dan sisi kiri karakter secara otomatis. Penggunaan modifier ini membantu mempercepat proses pemodelan karena perubahan yang dilakukan pada salah satu sisi model akan diterapkan pada sisi lainnya. Lebih dari itu, penggunaan *Mirror*

Hak Cipta :

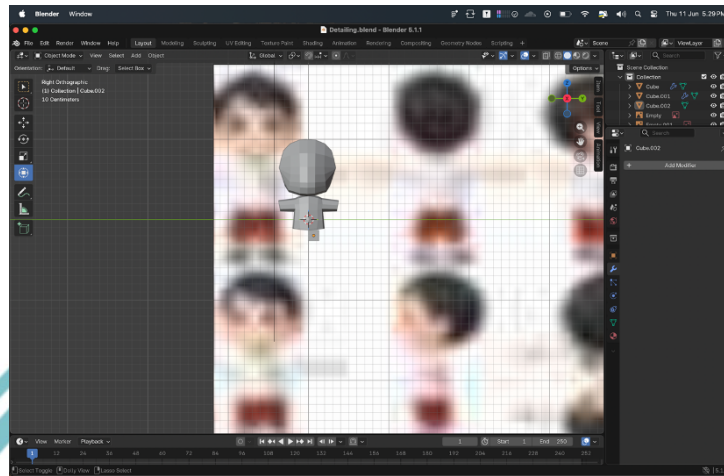
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

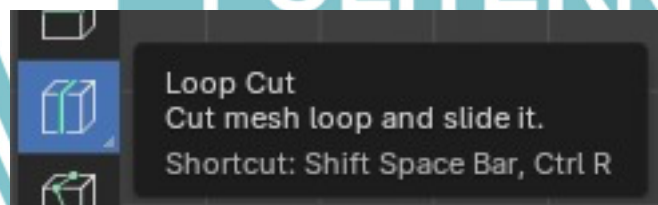
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Modifier juga membantu menjaga kesesuaian proporsi karakter selama proses pemodelan berlangsung.



Gambar 4. 5 Proses Detailing Awal Karakter

Tampilan ini menunjukkan proses detailing awal karakter setelah tahap penyesuaian posisi dan ukuran objek. Pada tahap ini dilakukan pembentukan bentuk dasar kepala, badan, dan lengan menggunakan objek yang telah dibuat sebelumnya. Proses tersebut dilakukan sebagai langkah awal untuk membangun struktur karakter sesuai dengan referensi yang digunakan sebelum dilakukan penambahan detail pada tahap berikutnya.



Gambar 4. 6 Penggunaan Fitur Loop Cut

Tampilan panel ini menunjukkan penggunaan fitur *Loop Cut* pada proses pemodelan karakter. Fitur *Loop Cut* digunakan untuk menambahkan garis potong (*edge loop*) pada model sehingga jumlah geometri dapat ditambah sesuai kebutuhan. Penambahan *edge loop* dilakukan untuk mempermudah proses pembentukan detail karakter pada tahap selanjutnya serta menghasilkan bentuk model yang lebih sesuai dengan referensi karakter yang digunakan.

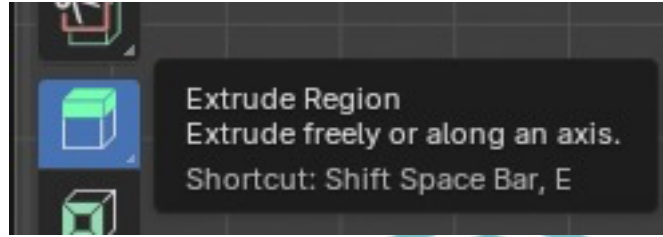
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

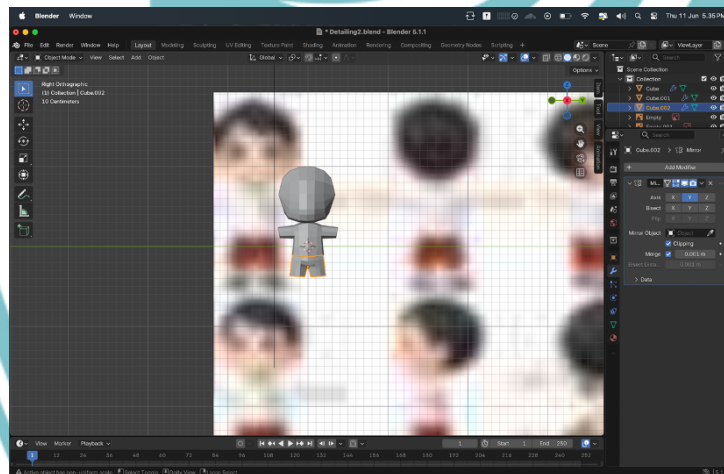
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 7 Penggunaan fitur Extrude Region

Tampilan panel ini menunjukkan penggunaan fitur *Extrude Region* pada proses pemodelan karakter. Fitur *Extrude Region* digunakan untuk menambahkan bentuk baru dari geometri yang telah dipilih dengan cara memperluas permukaan objek ke arah tertentu. Pada tahap ini, fitur tersebut dimanfaatkan untuk mengembangkan bentuk dasar model sehingga struktur karakter dapat dibentuk sesuai dengan referensi yang telah ditentukan. Hasil dari proses ini menjadi dasar dalam penyempurnaan bentuk karakter pada tahap berikutnya.

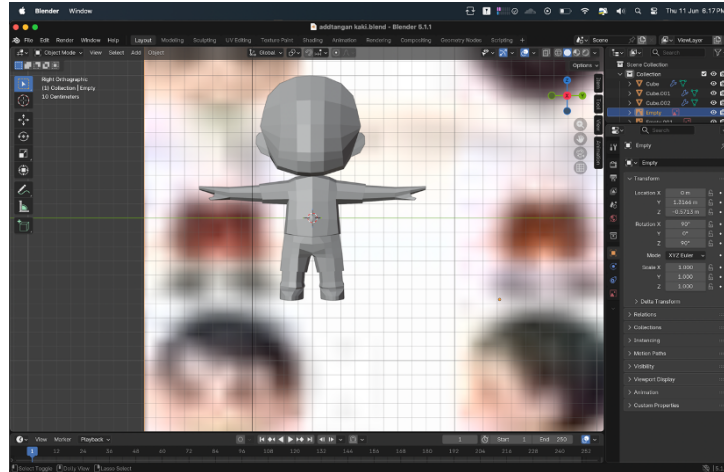


Gambar 4. 8 Proses Detailing Lanjut Karakter

Tampilan ini menunjukkan proses detailing lanjut karakter setelah penerapan *Mirror Modifier*. Pada tahap ini dilakukan pembuatan bentuk dasar karakter dengan menyesuaikan proporsi tubuh serta membentuk bagian kaki sesuai dengan referensi yang digunakan. Proses ini bertujuan untuk menyempurnakan struktur karakter sehingga bentuk model 3D semakin mendekati desain karakter yang telah dibuat sebelum dilakukan penambahan detail pada tahap berikutnya.

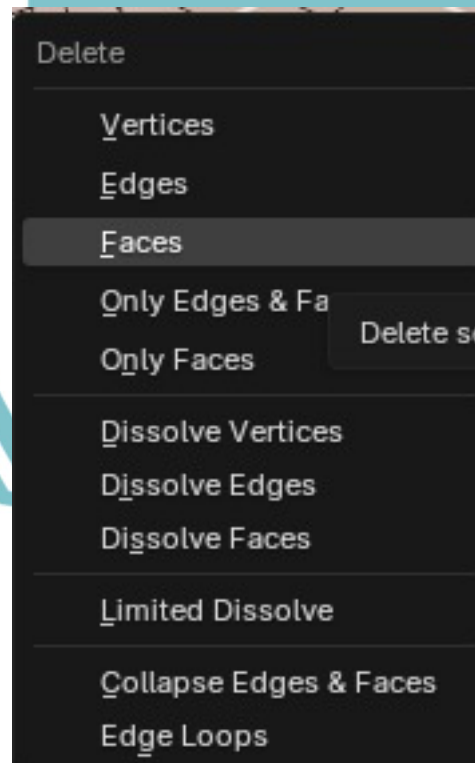
Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 9 Proses Detailing Lanjutan Karakter

Gambar ini menunjukkan tampilan proses penambahan tangan dan kaki pada model karakter. Pada tahap ini, bagian tangan dan kaki dibentuk serta disesuaikan dengan proporsi tubuh karakter berdasarkan referensi yang digunakan. Penambahan anggota tubuh dilakukan untuk melengkapi struktur karakter sehingga model 3D semakin mendekati desain yang telah dibuat sebelum dilakukan penambahan detail wajah dan atribut lainnya.

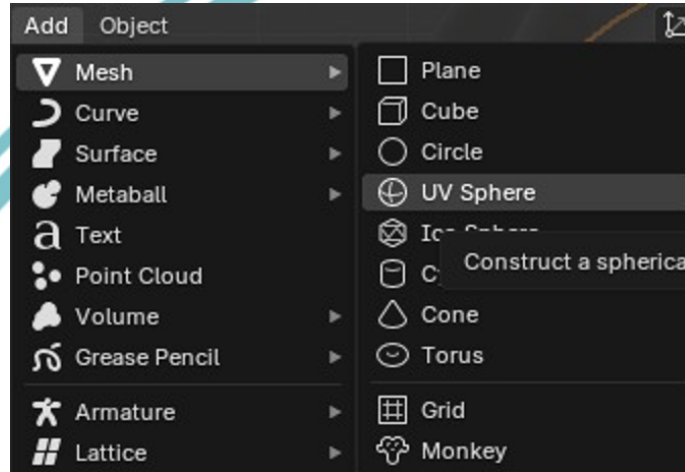


Gambar 4. 10 Penggunaan fitur Delete Faces

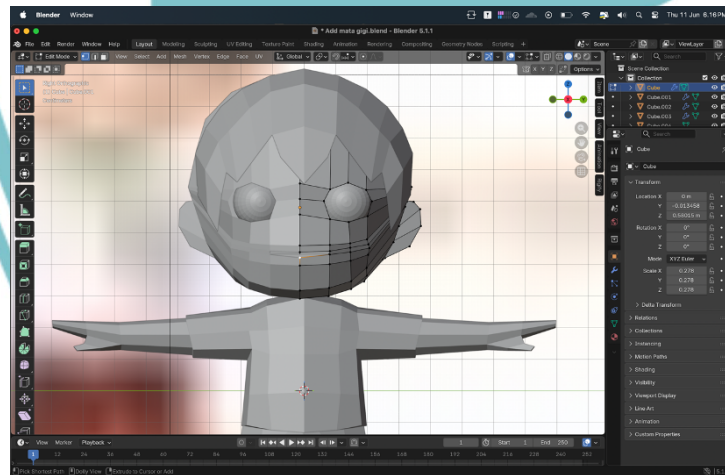
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tampilan panel ini menunjukkan penggunaan fitur *Delete Faces* pada proses pemodelan karakter. Fitur ini digunakan untuk menghapus bagian *face* pada area tertentu dari model sehingga terbentuk rongga yang akan digunakan sebagai dasar pembuatan mata dan mulut karakter. Penghapusan *face* dilakukan untuk mempermudah proses penambahan detail wajah pada tahap selanjutnya sehingga karakter dapat terlihat lebih sesuai dengan desain yang telah dibuat.



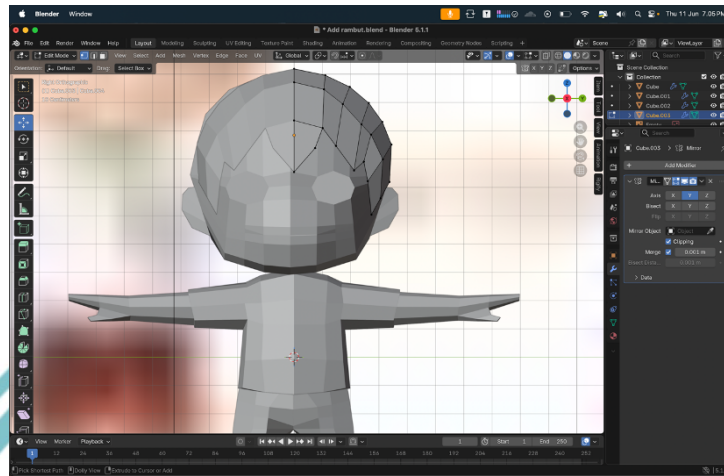
Gambar 4. 11 Penambahan objek UV Sphere untuk mata dan mulut



Gambar 4. 12 Penambahan Detail Mata, Mulut dan Gigi Karakter

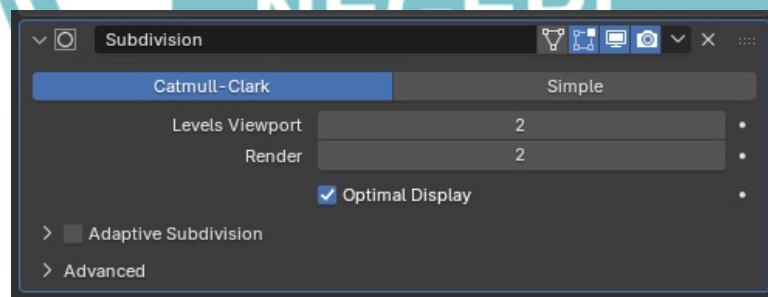
Gambar ini menunjukkan tampilan proses penambahan detail mata, mulut, dan gigi pada model karakter. Pada tahap ini, objek mata ditempatkan pada rongga mata yang telah dibuat sebelumnya, sedangkan bagian mulut dan gigi mulai dibentuk dengan menyesuaikan struktur wajah karakter. Penambahan detail wajah dilakukan

untuk meningkatkan karakteristik visual model sehingga tampilan karakter menjadi lebih sesuai dengan desain referensi yang digunakan.



Gambar 4. 13 Pembuatan Rambut Karakter

Gambar ini menunjukkan tampilan proses pembuatan rambut pada model karakter. Pada tahap ini, bentuk rambut dibentuk dengan menyesuaikan kontur kepala serta desain karakter yang telah dibuat sebelumnya. Proses pembuatan rambut dilakukan dengan menambahkan dan memodifikasi geometri pada bagian kepala sehingga karakter memiliki ciri visual yang lebih jelas dan sesuai dengan referensi yang digunakan. Penambahan rambut juga membantu memperkuat identitas karakter sebelum dilakukan proses penghalusan model pada tahap berikutnya.



Gambar 4. 14 Panel Modifier Subdivision Surface

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



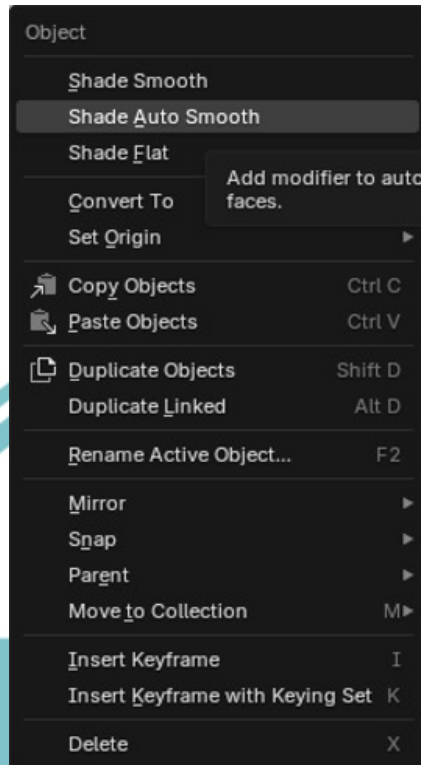
Gambar 4. 15 Hasil Penerapan Modifier Subdivision Surface

Gambar ini menunjukkan penerapan *Modifier Subdivision Surface* pada model karakter. Gambar 4.14 menampilkan panel *Modifier Subdivision Surface* yang digunakan untuk menambahkan jumlah *poligon* pada model. Sementara itu, Gambar 4.15 menunjukkan hasil penerapan modifier tersebut pada karakter. Penggunaan *Modifier Subdivision Surface* membuat permukaan model terlihat lebih halus dan mengurangi bentuk yang masih terlihat kaku sehingga karakter menjadi lebih sesuai dengan desain yang telah dibuat.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 16 Menu Shade Auto Smooth



Gambar 4. 17 Hasil Shade Auto Smooth Pada Model Karakter

Gambar 4.16 menunjukkan *menu Shade Auto Smooth* yang digunakan untuk menghaluskan tampilan permukaan model karakter. Selanjutnya, Gambar 4.17 menunjukkan hasil penerapan fitur tersebut pada model karakter. Penggunaan *Shade Auto Smooth* membantu menghasilkan transisi permukaan yang lebih halus sehingga karakter terlihat lebih rapi dan natural tanpa mengubah bentuk geometri yang telah dibuat sebelumnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 18 Hasil Akhir Model Karakter

Gambar ini menunjukkan tampilan hasil akhir model karakter yang telah melalui seluruh proses pemodelan. Karakter telah dilengkapi dengan bagian tubuh, detail wajah, rambut, serta atribut pakaian sesuai dengan desain yang telah dibuat. Setelah dilakukan proses penyempurnaan menggunakan *Modifier Subdivision Surface* dan *Shade Auto Smooth*, model karakter memiliki tampilan yang lebih halus dan rapi. Model karakter yang telah selesai dibuat selanjutnya digunakan pada tahap pemberian material, rigging, dan animasi dalam pembuatan media pembelajaran Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).

4.4.2 Pemberian Material dan Texture Paint

Setelah proses modeling selesai, tahap selanjutnya adalah pemberian *material* pada karakter. Material yang digunakan berupa material bawaan *Blender* dengan pengaturan warna yang disesuaikan dengan desain karakter yang telah dibuat. Pemberian material dilakukan pada setiap bagian karakter, seperti kulit, rambut, pakaian, dan sepatu untuk menghasilkan tampilan visual yang lebih menarik dan mudah dikenali.

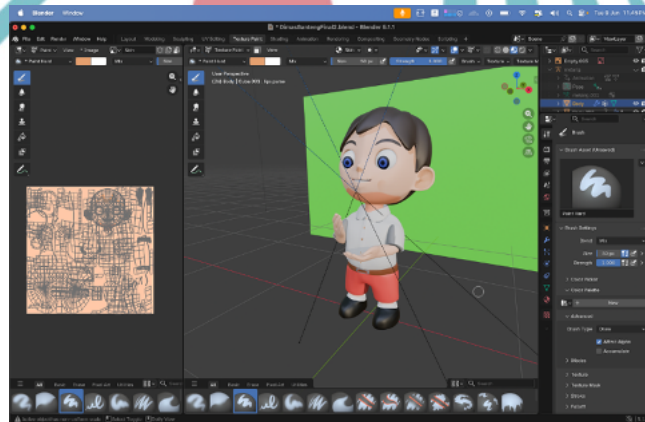
Selain pemberian material, dilakukan pula proses *texture paint* sederhana pada beberapa bagian karakter untuk menambahkan detail visual dan memberikan kesan dimensi pada karakter.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 19 Material



Gambar 4. 20 Texture Paint

Berdasarkan Gambar 4.19 dan Gambar 4.20, pemberian *material* memberikan warna dasar pada tiap bagian karakter, sedangkan *texture paint* menambahkan detail visual sehingga karakter tampak lebih hidup dan siap digunakan pada tahap *rigging*.

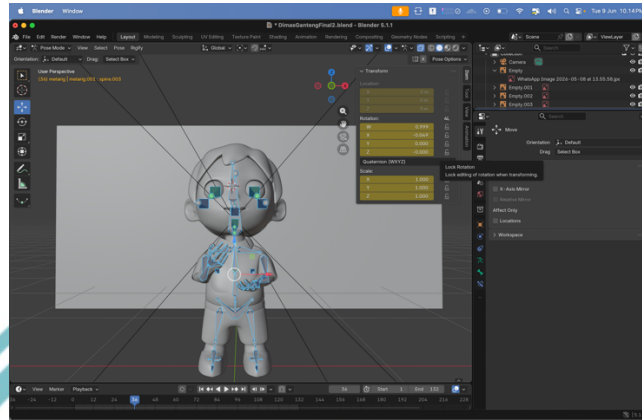
4.4.3 Rigging Karakter

Setelah proses pemberian material dan *texture paint* selesai, tahap selanjutnya adalah *rigging* karakter. *Rigging* dilakukan secara manual dengan membuat struktur tulang (*armature*) yang akan digunakan untuk menggerakkan karakter pada proses animasi. Proses ini meliputi pembuatan tulang pada bagian tubuh, tangan, jari, kepala, serta bagian lain yang diperlukan untuk menghasilkan gerakan sesuai dengan referensi SIBI. Setiap tulang dihubungkan dengan bagian karakter melalui

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

proses *weight painting* sederhana agar pergerakan tulang dapat menggerakkan permukaan karakter dengan tepat.



Gambar 4. 21 Rigging Karakter

Berdasarkan Gambar 4.21, struktur tulang yang telah dibuat memungkinkan karakter digerakkan pada bagian tubuh, tangan, jari, dan kepala, sehingga karakter siap untuk dianimasikan sesuai gerakan kosakata SIBI pada tahap berikutnya.

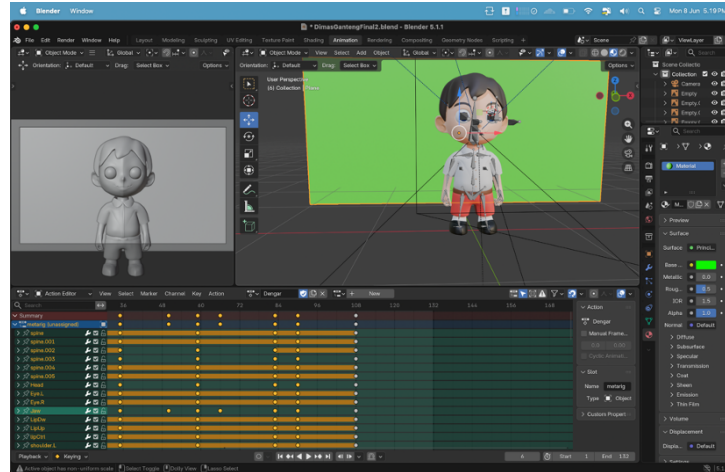
4.4.4 Pembuatan Animasi

Pembuatan animasi dilakukan menggunakan teknik *pose to pose* dengan menentukan pose-pose utama berdasarkan referensi gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Setiap kosakata dianimasikan menggunakan *keyframe* pada *timeline* Blender dengan mengatur gerakan tangan, jari, kepala, mata, dan mulut karakter. Blender kemudian menghasilkan gerakan antar pose secara otomatis melalui proses *in-betweening* sehingga animasi terlihat lebih halus. Hasil dari tahap ini berupa 15 animasi kosakata SIBI dengan durasi sekitar 6 detik untuk setiap kosakata.

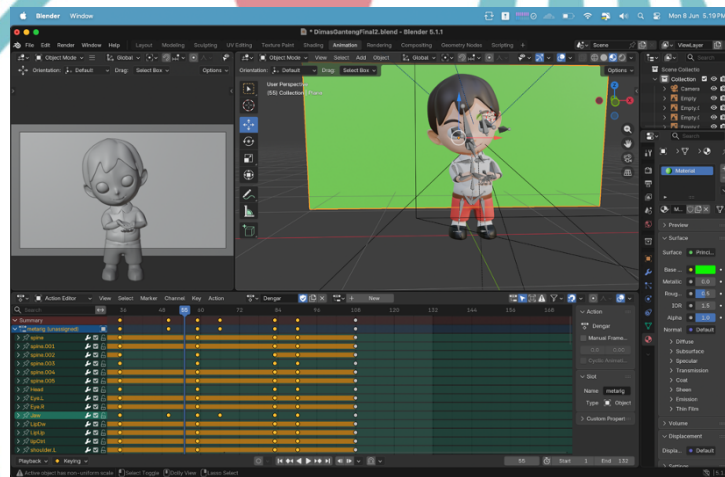
Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 22 Penerapan Teknik Pose to Pose awal



Gambar 4. 23 Penerapan Teknik Pose to Pose Tengah



Gambar 4. 24 Penerapan Teknik Pose to Pose Akhir

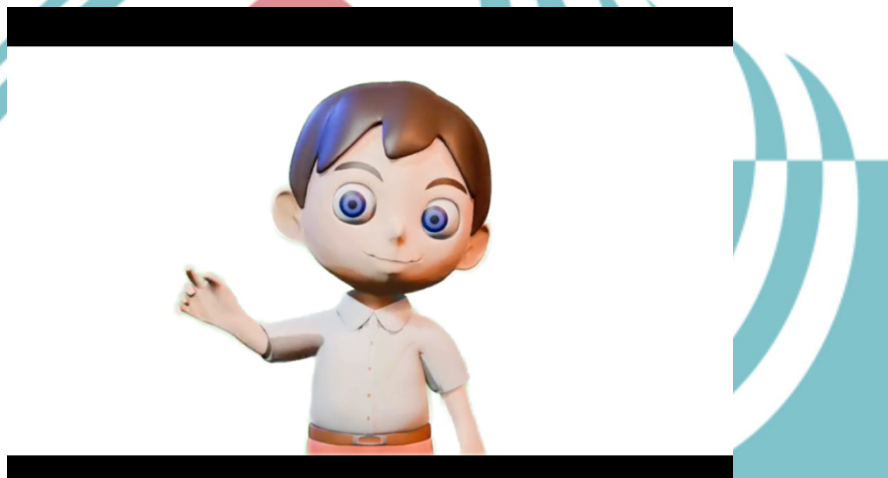
Gambar 4.22 hingga Gambar 4.24 menunjukkan penerapan teknik *Pose to Pose* pada animasi kosakata "Dengar". Proses animasi diawali dengan penentuan pose



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

awal pada frame 1, yaitu karakter berdiri tegak dengan kedua tangan berada di samping tubuh. Selanjutnya ditentukan pose pertengahan pada frame 55, yaitu tangan kanan bergerak menuju telinga sebagai bentuk isyarat "dengar". Pose akhir ditempatkan pada frame 111 dengan posisi tangan kembali ke keadaan semula sehingga gerakan terlihat utuh dari awal hingga akhir. Setelah pose-pose utama ditentukan, Blender menghasilkan gerakan antar pose (*in-betweening*) secara otomatis sehingga perpindahan gerakan menjadi lebih halus dan sesuai dengan referensi gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).

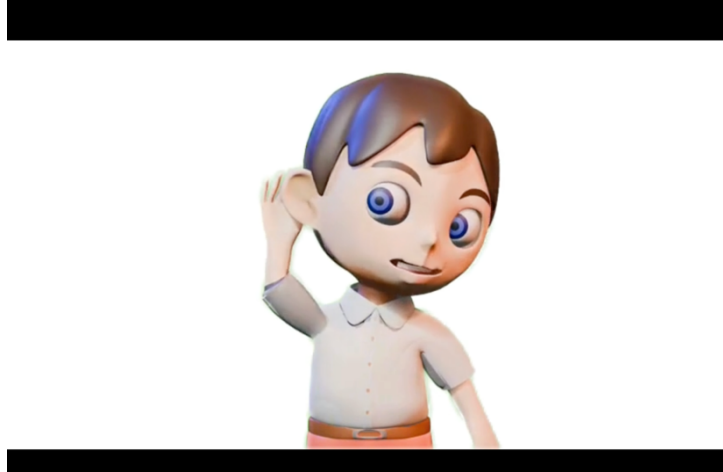


Gambar 4. 25 Penerapan Prinsip *Anticipation*

Gambar 4.25 menunjukkan penerapan prinsip *Anticipation* pada animasi. Sebelum melakukan gerakan utama, karakter terlebih dahulu melakukan gerakan persiapan dengan mengarahkan posisi tangan ke depan tubuh. Gerakan persiapan tersebut berfungsi sebagai ancang-ancang sehingga perpindahan menuju gerakan utama terlihat lebih alami dan tidak terjadi secara tiba-tiba.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 26 Penerapan Prinsip Secondary Action

Gambar 4.26 menunjukkan penerapan prinsip *Secondary Action* pada animasi. Gerakan utama ditunjukkan oleh posisi tangan yang membentuk isyarat, sedangkan kepala yang sedikit menunduk dan arah pandangan mata yang mengikuti posisi tangan berfungsi sebagai gerakan pendukung. Penerapan prinsip ini membantu memperjelas gerakan yang dilakukan sehingga animasi terlihat lebih hidup dan natural.



Gambar 4. 27 Penerapan Prinsip Solid Drawing

Gambar 4.27 menunjukkan penerapan prinsip *Solid Drawing* pada karakter 3D yang digunakan dalam animasi. Karakter dibuat dengan memperhatikan bentuk, proporsi, dan volume sehingga memiliki struktur yang jelas ketika dilihat dari berbagai sudut pandang. Penerapan prinsip ini membantu menghasilkan karakter yang konsisten dan mudah dikenali pada setiap animasi yang dibuat.

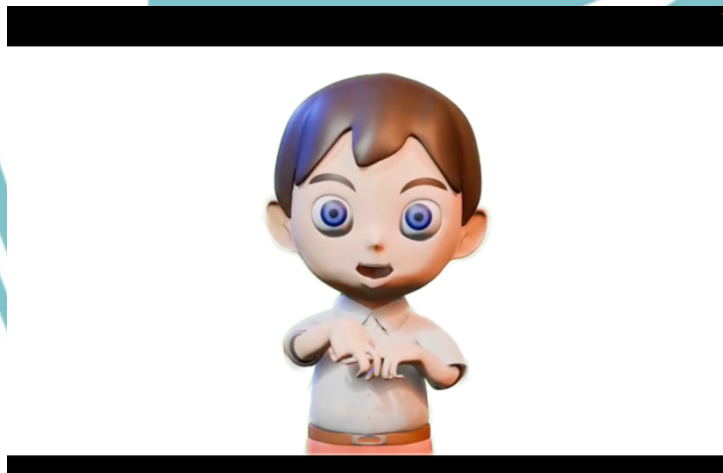
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 28 Penerapan Prinsip Appeal

Gambar 4.28 menunjukkan penerapan prinsip *Appeal* pada karakter 3D yang digunakan dalam animasi. Karakter dibuat dengan bentuk sederhana, proporsi kartun, serta ekspresi yang mudah dikenali sehingga terlihat menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Penerapan prinsip ini bertujuan meningkatkan daya tarik visual media pembelajaran yang dibuat.

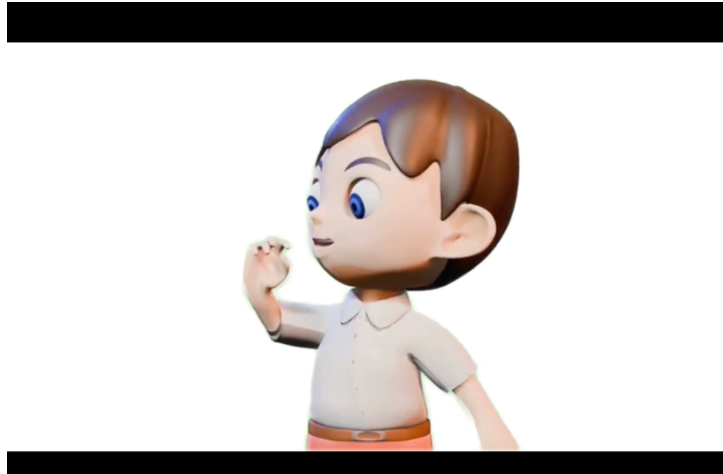


Gambar 4. 29 Penerapan Prinsip Slow In dan Slow Out

Gambar 4.29 menunjukkan penerapan prinsip *Slow In* dan *Slow Out* pada animasi kosakata "Duduk". Gerakan tangan yang turun menuju posisi akhir dibuat melambat saat mendekati titik akhir sehingga memberikan kesan gerakan yang mendarat secara halus. Penerapan prinsip ini membuat perpindahan gerakan tidak terhenti secara mendadak dan terlihat lebih alami.

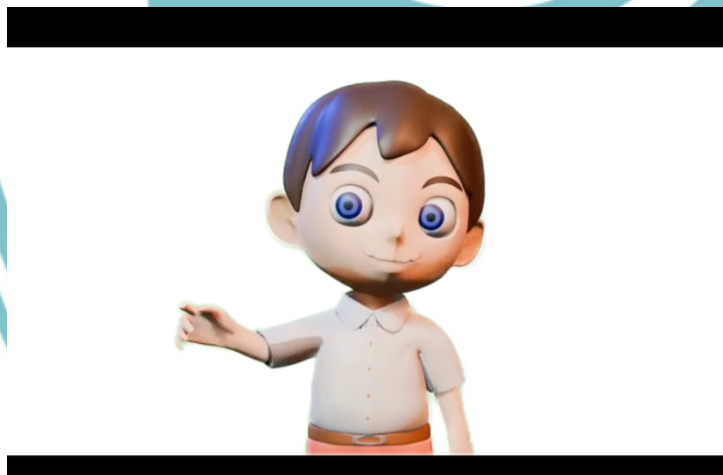
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 30 Penerapan Prinsip Arcs

Gambar 4.30 menunjukkan penerapan prinsip *Arcs* pada animasi kosakata "Minum". Pergerakan tangan menuju mulut dibuat mengikuti lintasan melengkung, bukan garis lurus. Penerapan prinsip ini menyesuaikan dengan pergerakan alami lengan sehingga gerakan isyarat terlihat lebih luwes dan tidak kaku.

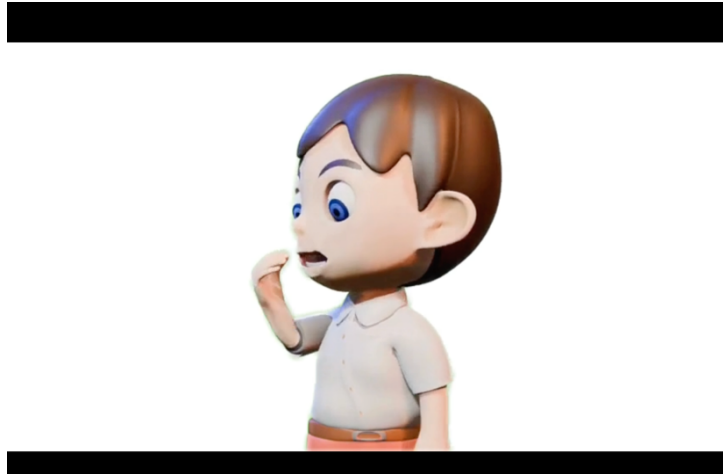


Gambar 4. 31 Penerapan Prinsip Follow Through

Gambar 4.31 menunjukkan penerapan prinsip *Follow Through* pada animasi kosakata "Dengar". Setelah tangan mencapai pose utama di dekat telinga, gerakan tidak langsung berhenti, melainkan diakhiri dengan gerakan tangan yang turun secara bertahap menuju posisi semula. Penerapan prinsip ini membuat akhir gerakan terlihat lebih natural dan tidak terputus.

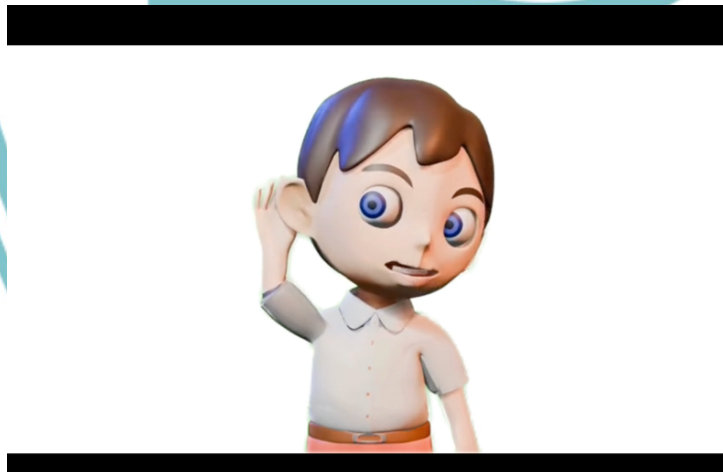
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 32 Penerapan Prinsip Timing

Gambar 4.32 menunjukkan penerapan prinsip *Timing* pada animasi kosakata "Makan". Durasi setiap gerakan isyarat diatur agar pose utama ditampilkan cukup lama untuk dapat diamati dengan jelas. Pengaturan *timing* yang tepat membuat gerakan tidak terlalu cepat sehingga makna kosakata tetap mudah dipahami oleh siswa.



Gambar 4. 33 Penerapan Prinsip Staging

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menerapkan sepuluh dari dua belas prinsip animasi, yaitu *Straight Ahead Action and Pose to Pose, Anticipation, Staging, Slow In and Slow Out, Follow Through and Overlapping Action, Arcs, Secondary Action, Timing, Solid Drawing, dan Appeal*. Adapun dua prinsip lainnya, yaitu *Squash and Stretch* dan *Exaggeration*, tidak diterapkan dalam pembuatan

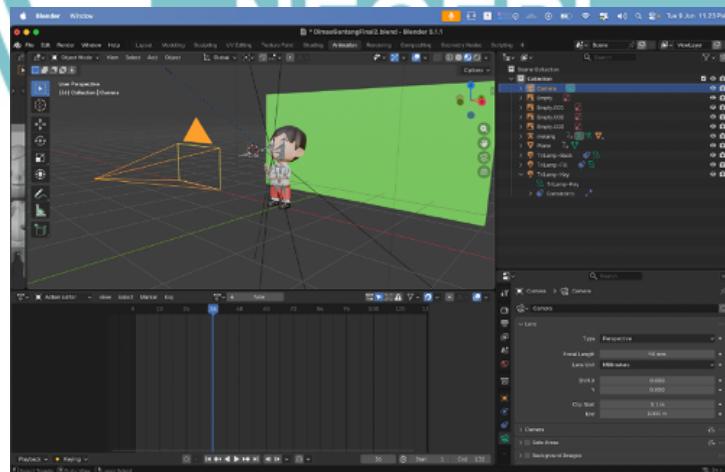
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

animasi ini. Prinsip *Squash and Stretch* tidak digunakan karena prinsip tersebut mengubah bentuk objek menjadi memadat atau meregang, sedangkan bentuk tangan dan posisi jari pada gerakan SIBI harus tetap dipertahankan secara konsisten agar makna isyarat tidak berubah. Sementara itu, prinsip *Exaggeration* tidak digunakan karena gerakan yang dilebih-lebihkan berpotensi menghasilkan gerakan yang berbeda dari referensi SIBI, padahal animasi ini ditujukan sebagai acuan gerakan yang ditiru oleh siswa. Dengan demikian, kedua prinsip tersebut sengaja tidak diterapkan untuk menjaga ketepatan gerakan isyarat, bukan karena keterbatasan proses produksi.

4.4.5 Lighting dan Camera

Pada tahap ini dilakukan pengaturan pencahayaan (*lighting*) dan kamera pada scene animasi sebelum proses *rendering*. Pencahayaan menggunakan metode *three point lighting* yang terdiri dari *key light*, *fill light*, dan *back light* untuk menghasilkan pencahayaan yang merata pada karakter. Selain itu, kamera ditempatkan pada posisi tetap dengan fokus pada bagian atas tubuh karakter (*medium shot*) sehingga gerakan tangan, jari, kepala, dan ekspresi wajah dapat terlihat dengan jelas. Pengaturan *lighting* dan kamera ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas visual animasi serta memastikan setiap gerakan SIBI dapat diamati dengan baik oleh pengguna.



Gambar 4. 34 Pengaturan Kamera Pada Scene Animasi

Gambar 4.34 menunjukkan pengaturan kamera yang digunakan untuk merekam animasi karakter. Kamera ditempatkan menghadap karakter dengan komposisi

Hak Cipta :

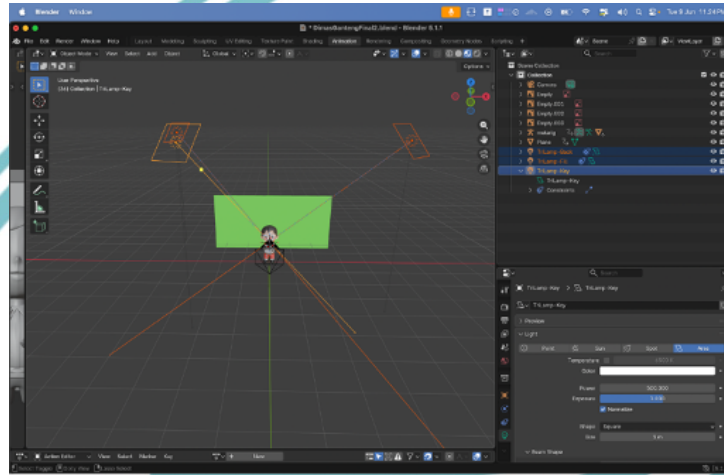
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

medium shot sehingga fokus tampilan berada pada bagian atas tubuh karakter. Pengaturan ini dilakukan agar gerakan tangan, jari, kepala, dan ekspresi wajah yang digunakan dalam bahasa isyarat dapat terlihat dengan jelas. Selain itu, posisi kamera yang tetap pada setiap animasi bertujuan untuk menjaga konsistensi tampilan visual dan memudahkan pengguna dalam mengamati gerakan SIBI yang ditampilkan.



Gambar 4. 35 Pengaturan Pencahayaan (Lighting) Pada Scene Animasi

Gambar 4.35 menunjukkan pengaturan pencahayaan (*lighting*) pada scene animasi di Blender. Pencahayaan menggunakan metode *three point lighting* yang terdiri dari *key light* sebagai sumber cahaya utama, *fill light* untuk mengurangi bayangan yang terlalu gelap, dan *back light* untuk memberikan pemisahan visual antara karakter dan latar belakang. Pengaturan pencahayaan ini dilakukan agar karakter terlihat lebih jelas dan memiliki kualitas visual yang baik pada saat proses *rendering*.

4.4.6 Rendering

Pada tahap ini dilakukan proses *rendering* untuk menghasilkan video animasi yang siap digunakan sebagai media pembelajaran. Pengaturan *rendering* dilakukan menggunakan *render engine* Cycles dengan memanfaatkan GPU Compute untuk mempercepat proses render. Video animasi dihasilkan dalam resolusi 1920×1080 piksel dengan format MPEG-4 dan codec H.264 sehingga menghasilkan kualitas visual yang baik serta kompatibel dengan berbagai perangkat pemutar video.

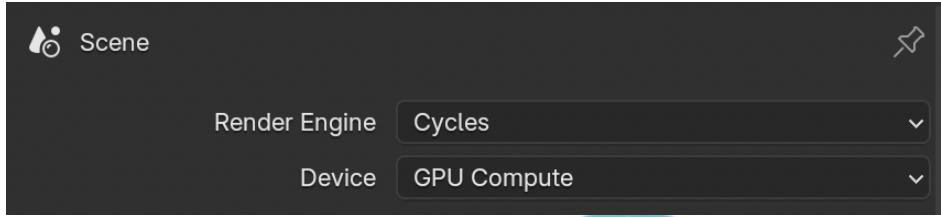
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

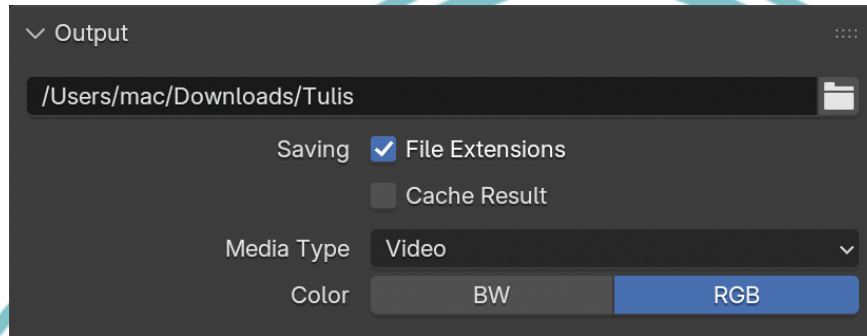
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 36 Pengaturan Render Engine Cycle



Gambar 4. 37 Pengaturan Output Format

Gambar 4.36 dan Gambar 4.37 menunjukkan pengaturan *rendering* yang digunakan pada Blender. *Render engine* yang digunakan adalah Cycles dengan perangkat GPU Compute untuk membantu proses *rendering* animasi. Hasil *render* disimpan dalam format video MPEG-4 dengan codec H.264, resolusi 1920×1080 piksel, dan *frame rate* 24 fps. Pengaturan tersebut digunakan untuk menghasilkan video animasi dengan kualitas visual yang baik serta ukuran file yang efisien.



Gambar 4. 38 Proses Rendering Animasi

Berdasarkan Gambar 4.38, proses *rendering* dilakukan menggunakan *render engine* Cycles untuk mengolah setiap *frame* animasi menjadi gambar akhir sesuai pengaturan pencahayaan, material, dan kamera. Hasil dari proses ini berupa file

berformat MP4 untuk setiap kosakata yang selanjutnya memasuki tahap *testing* sebelum didistribusikan sebagai hasil akhir.

4.5 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memeriksa hasil animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang telah dibuat serta mengetahui kelayakannya sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata. Pengujian terdiri atas *Alpha Testing* yang dilakukan secara internal oleh peneliti dan *Beta Testing* yang melibatkan guru sebagai pengguna utama. Respons siswa, hasil *pre-test* dan *post-test*, serta observasi pembelajaran digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan penerimaan siswa dan pelaksanaan penggunaan animasi dalam pembelajaran klasikal yang diarahkan oleh guru. Tahap pengujian dilakukan sebelum produk memasuki tahap *Distribution*.

4.5.1 Deskripsi Pengujian

Alpha Testing merupakan pengujian internal yang dilakukan oleh peneliti setelah proses *rendering* dan sebelum animasi diberikan kepada pengguna utama. Pengujian dilakukan terhadap 15 video animasi berformat MP4 dengan cara memutar setiap video dan membandingkan hasilnya dengan referensi gerakan pada portal Kamus SIBI, storyboard, serta prinsip animasi yang telah ditentukan. Aspek yang diperiksa meliputi kesesuaian gerakan tangan dan jari, urutan pose, arah gerakan, *timing*, keterlihatan gerakan, artikulasi mulut, mimik wajah, penerapan prinsip animasi, dan keberhasilan video saat diputar.

Setelah animasi dinyatakan sesuai melalui *Alpha Testing*, pengujian dilanjutkan melalui *Beta Testing* guru dan siswa. *Beta Testing* guru melibatkan 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta sebagai pengguna utama yang menilai kelayakan animasi untuk mendukung penyampaian dan pengulangan materi kosakata dalam pembelajaran klasikal. *Beta Testing* siswa melibatkan 5 siswa kelas 1B tunarungu menggunakan lembar respons berbasis emotikon untuk memperoleh data pendukung mengenai tanggapan siswa terhadap animasi yang ditampilkan dengan arahan guru. Hasil *pre-test*, *post-test*, dan observasi pembelajaran juga disajikan secara deskriptif sebagai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

data pendukung dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas animasi secara statistik.

4.5.2 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian diawali dengan pelaksanaan *Alpha Testing* secara internal oleh peneliti. Setiap video animasi diputar dari awal hingga akhir, kemudian dibandingkan dengan video referensi pada portal Kamus SIBI dan storyboard. Pemeriksaan dilakukan terhadap bentuk dan posisi tangan, konfigurasi jari, arah dan urutan gerakan, pose awal sampai pose akhir, *timing*, artikulasi mulut, mimik wajah, keterlihatan gerakan dari sudut kamera, penerapan prinsip animasi, serta keberhasilan video saat diputar. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, animasi dikembalikan ke tahap *Assembly* untuk diperbaiki dan dirender ulang sebelum diperiksa kembali.

Setelah *Alpha Testing* selesai, animasi digunakan dalam kegiatan *Beta Testing*. Guru sebagai pengguna utama mengamati animasi dan mengisi kuesioner menggunakan skala Likert lima poin. Dalam pengujian kepada siswa, guru tetap mengarahkan kegiatan pembelajaran, menampilkan animasi, memberikan penjelasan, dan meminta siswa merespons atau menirukan gerakan. Siswa kemudian mengisi lembar respons berbasis emotikon dengan pendampingan. Hasil *pre-test*, *post-test*, dan observasi dicatat sebagai data pendukung mengenai pelaksanaan pembelajaran.

4.5.3 Data Hasil Pengujian

Bagian ini menyajikan data hasil pengujian yang meliputi *Alpha Testing*, *Beta Testing* guru sebagai pengguna utama, serta data pendukung berupa respons siswa, *pre-test*, *post-test*, dan observasi pembelajaran. Data hasil *Beta Testing* dianalisis menggunakan rumus persentase indeks sesuai dengan teknik analisis data yang telah ditetapkan pada Bab III, sebagai berikut:

$$\text{Indeks (\%)} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Keterangan:

Total Skor = jumlah seluruh skor jawaban responden

Skor Maksimum = jumlah responden $\times$ skor tertinggi (5)

Hasil perhitungan persentase kemudian diinterpretasikan menggunakan tabel kriteria penilaian berikut.

Tabel 4. 5 Kriteria Interpretasi Persentase Kelayakan

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

a. Hasil Alpha Testing

Alpha Testing dilakukan secara internal oleh peneliti terhadap 15 video animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebelum animasi digunakan dalam pelaksanaan *Beta Testing*. Pengujian dilakukan dengan memutar setiap video animasi dari awal hingga akhir, kemudian membandingkan hasilnya dengan video referensi pada portal Kamus SIBI dan *storyboard* yang telah dibuat. Pemeriksaan juga dilakukan terhadap aspek teknis dan visual yang meliputi gerakan tangan dan jari, urutan pose, arah gerakan, artikulasi mulut, mimik wajah, *timing*, sudut kamera, pencahayaan, penerapan prinsip animasi, dan hasil *rendering*. Hasil *Alpha Testing* disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 6 Hasil Alpha Testing Animasi 3D SIBI

No	Aspek Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Kelengkapan video	Memeriksa jumlah video animasi yang dihasilkan	Tersedia 15 video sesuai dengan daftar kosakata	Tersedia 15 animasi sesuai dengan daftar kosakata	Valid
2	Format video	Memeriksa format berkas setiap animasi	Seluruh video menggunakan format MP4	Seluruh video menggunakan format MP4	Valid
3	Pemutaran video	Memutar setiap video dari awal hingga akhir	Video dapat diputar tanpa mengalami kerusakan atau gangguan	Seluruh video dapat diputar dari awal hingga akhir	Valid
4	Kesesuaian kosakata	Mencocokkan nama berkas dengan isi gerakan animasi	Nama berkas dan gerakan yang ditampilkan sesuai dengan kosakata	Nama berkas dan isi animasi sesuai dengan kosakata yang dimaksud	Valid
5	Kesesuaian gerakan SIBI	Membandingkan gerakan animasi dengan video referensi pada portal Kamus SIBI	Bentuk tangan, konfigurasi jari, posisi, dan arah gerakan mengikuti referensi yang digunakan	Gerakan tangan dan jari telah disesuaikan dengan video referensi SIBI	Valid
6	Kesesuaian storyboard	Membandingkan hasil animasi dengan urutan pose pada storyboard	Pose awal, pose inti, dan pose akhir sesuai dengan rancangan	Urutan pose animasi sesuai dengan storyboard	Valid
7	Keterlihatan (<i>Visibility</i>) tangan dan jari	Mengamati gerakan tangan dan jari dari sudut kamera yang digunakan	Kedua tangan dan konfigurasi jari dapat diamati tanpa tertutup bagian tubuh lain	Gerakan tangan dan jari dapat terlihat dengan jelas	Valid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Aspek Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
8	Artikulasi mulut	Mengamati pergerakan mulut karakter selama animasi	Gerakan mulut tampil sesuai dengan kosakata yang diperagakan	Artikulasi mulut terlihat selama penyajian gerakan kosakata	Valid
9	Mimik wajah	Mengamati perubahan ekspresi wajah karakter	Mimik wajah terlihat dan mendukung penyajian gerakan tanpa mengganggu isyarat utama	Mimik wajah tampil pada karakter dan tidak menutupi fokus gerakan tangan	Valid
10	Timing animasi	Mengamati kecepatan gerakan dan perpindahan antarpose	Gerakan tidak terlalu cepat dan pose utama dapat diamati	Kecepatan gerakan dan perpindahan pose dapat diamati dengan jelas	Valid
11	Kamera dan komposisi	Mengamati posisi karakter dalam bingkai video	Tubuh bagian atas, wajah, tangan, dan jari tidak terpotong	Karakter tampil dalam komposisi setengah badan dan seluruh gerakan utama terlihat	Valid
12	Pencahayaan dan visual	Mengamati pencahayaan, warna, dan keterlihatan karakter	Karakter tampil jelas dan tidak terdapat bagian penting yang terlalu gelap	Pencahayaan merata dan karakter dapat diamati dengan jelas	Valid
13	Prinsip animasi	Memeriksa penerapan prinsip animasi yang telah dicantumkan dalam storyboard dan tahap Assembly	Prinsip animasi mendukung kelancaran gerakan tanpa mengubah bentuk isyarat SIBI	Prinsip animasi terlihat pada transisi dan pergerakan karakter tanpa mengubah gerakan utama	Valid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Aspek Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
14	Kualitas hasil <i>rendering</i>	Memeriksa tampilan akhir setiap video	Tidak terdapat gangguan visual, objek hilang, atau kesalahan pada hasil <i>rendering</i>	Seluruh video tampil dengan baik tanpa gangguan visual pada hasil akhir	Valid

Berdasarkan hasil *Alpha Testing* pada Tabel 4.6, seluruh 15 video animasi 3D SIBI telah diperiksa dari aspek kesesuaian gerakan, urutan pose, artikulasi mulut, mimik wajah, *timing*, keterlihatan tangan dan jari, kamera, pencahayaan, penerapan prinsip animasi, serta kualitas hasil *rendering*. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh status Valid sehingga animasi dapat dilanjutkan ke tahap *Beta Testing* yang melibatkan guru sebagai pengguna utama serta siswa sebagai penerima materi dan sumber data pendukung.

b. Hasil Pre-test dan Post-test Siswa

Pengujian pre-test dan post-test dilakukan kepada 5 siswa tunarungu kelas 1B SLB Negeri 11 Jakarta untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap kosakata yang diajarkan sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran SIBI. Pre-test diberikan sebelum siswa mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran SIBI, sedangkan post-test diberikan setelah siswa menyelesaikan kegiatan pembelajaran dan mengerjakan kuis yang tersedia pada media pembelajaran.

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Pre-test dan Post-test Siswa

No	Nama Siswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Selisih Nilai
1	Anindya Mahirah	10	70	60
2	Cut Naira Azzahra	60	80	20
3	Farhan Fajriansya Muhammad	30	90	60

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Siswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Selisih Nilai
4	Mikaila Fiona Jusuf	30	90	60
5	Muhammad Fathan Zulfikar	20	70	50
	Rata-rata	30	80	50

Berdasarkan Tabel 4.7, nilai rata-rata pre-test lima siswa sebesar 30, sedangkan nilai rata-rata post-test sebesar 80. Dengan demikian, diperoleh selisih rata-rata sebesar 50 poin. Selisih nilai terbesar terdapat pada Anindya Mahirah, Farhan Fajriansya Muhammad, dan Mikaila Fiona Jusuf, yaitu sebesar 60 poin, sedangkan selisih nilai terkecil terdapat pada Cut Naira Azzahra, yaitu sebesar 20 poin. Data pre-test dan post-test tersebut disajikan secara deskriptif sebagai data pendukung dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas media secara statistik.

c. Hasil Observasi Proses Pembelajaran

Observasi dilakukan selama satu sesi pembelajaran menggunakan media pembelajaran SIBI di kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta. Penilaian dilakukan dengan mengamati munculnya perilaku yang menjadi dasar setiap indikator selama kegiatan berlangsung. Hasil “Ya” diberikan apabila perilaku tersebut terlihat selama sesi pembelajaran, sedangkan hasil “Tidak” diberikan apabila perilaku tersebut tidak terlihat.

Selama kegiatan berlangsung, siswa terlihat memperhatikan materi yang ditampilkan, mengamati animasi 3D SIBI, mengikuti demonstrasi gerakan, merespons pertanyaan guru, serta mengikuti kegiatan hingga selesai. Farhan beberapa kali merespons pertanyaan dan mencoba mengenali kosakata sebelum animasi maupun tulisan kosakata ditampilkan. Cut Naira Azzahra yang pada awal kegiatan terlihat kurang fokus kemudian mulai memperhatikan materi dan mengikuti kegiatan pembelajaran.

Tabel 4. 8 Hasil Observasi Proses Pembelajaran

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Indikator Observasi	Hasil
1	Siswa memperhatikan materi yang ditampilkan	Ya
2	Siswa memperhatikan animasi SIBI	Ya
3	Siswa mengikuti demonstrasi gerakan SIBI	Ya
4	Siswa merespon pertanyaan guru terkait kosakata	Ya
5	Siswa mengikuti pembelajaran hingga selesai	Ya
6	Siswa menunjukkan ketertarikan terhadap media	Ya

Berdasarkan Tabel 4.8, seluruh indikator memperoleh hasil “Ya”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perilaku yang menjadi dasar setiap indikator terlihat selama sesi pembelajaran. Penilaian ini menggambarkan munculnya perhatian dan partisipasi selama kegiatan yang diarahkan oleh guru, tetapi tidak menunjukkan bahwa seluruh siswa melakukan perilaku yang sama secara terus-menerus maupun membuktikan bahwa animasi menjadi penyebab munculnya perilaku tersebut.

d. Hasil *Beta Testing* Siswa

Beta Testing siswa dilakukan menggunakan lembar penilaian berbasis emotikon yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunarungu kelas 1 SLB. Instrumen penilaian menggunakan skala lima poin yang disajikan dalam bentuk simbol ekspresi wajah, yaitu 5 (Sangat Suka), 4 (Suka), 3 (Biasa Saja), 2 (Tidak Suka), dan 1 (Sangat Tidak Suka). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap visual dan animasi yang digunakan pada media pembelajaran SIBI. Skor maksimum untuk setiap pernyataan adalah 25, yang diperoleh dari jumlah responden sebanyak 5 siswa dikalikan dengan skor tertinggi yaitu 5.

Tabel 4. 9 Hasil Beta Testing Siswa

Pernyataan	Farhan	Naira	Anin	Farham	fiona	Total	Skor Maksimal	Persentase	Interpretasi
Suka gambarnya?	4	4	4	4	4	20	25	80%	Layak
Suka videonya?	4	4	5	4	3	20	25	80%	Layak
Suka belajar pakai gambar dan video?	5	5	4	4	4	22	25	88%	Sangat Layak
Rata-rata								82,7%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.9, hasil Beta Testing siswa memperoleh rata-rata persentase sebesar 82,7% dengan kategori Sangat Layak. Pernyataan "Suka belajar pakai gambar dan video?" memperoleh persentase tertinggi yaitu 88% dengan kategori Sangat Layak. Sementara itu, pernyataan "Suka gambarnya?" dan "Suka videonya?" masing-masing memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori Layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap visual dan animasi yang digunakan pada media pembelajaran SIBI.

e. Hasil Beta Testing Guru

Beta Testing guru dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang telah dibuat. Pengujian melibatkan 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta menggunakan instrumen kuesioner Skala Likert lima poin yang terdiri dari 15 pernyataan. Pernyataan yang diberikan mencakup aspek kesesuaian gerakan SIBI, kejelasan visual, kualitas animasi, serta pemanfaatan animasi dalam proses pembelajaran. Skor maksimum untuk setiap pernyataan adalah 50, yang diperoleh dari jumlah responden sebanyak 10 guru dikalikan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dengan skor tertinggi yaitu 5. Persentase setiap pernyataan dihitung menggunakan rumus Indeks (%) = $(\text{Total Skor} / 50) \times 100\%$.

Tabel 4. 10 Hasil Beta Testing Guru

No	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
1	Gerakan tangan sesuai dengan kosakata yang ditampilkan					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	6	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				24	20
	Persentase	$44/50 \times 100\% = 88\%$ (Sangat Setuju)				
2	Posisi tangan terlihat sesuai dengan gerakan yang diajarkan					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	7	3
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				28	15
	Persentase	$43/50 \times 100\% = 86\%$ (Sangat Setuju)				
3	Urutan gerakan terlihat benar					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	1	6	3
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)			3	24	15
	Persentase	$42/50 \times 100\% = 84\%$ (Sangat Setuju)				
4	Gerakan mudah dikenali sebagai kosakata yang dimaksud					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
	Jumlah Responden	0	0	1	5	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)			3	20	20
	Persentase $43/50 \times 100\% = 86\%$ (Sangat Setuju)					
	Gerakan dapat menyampaikan makna kosakata dengan jelas					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
5	Jumlah Responden	0	0	0	7	3
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				28	15
	Persentase $43/50 \times 100\% = 86\%$ (Sangat Setuju)					
	Karakter animasi mudah dikenali					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
6	Jumlah Responden	0	0	0	6	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				24	20
	Persentase $44/50 \times 100\% = 88\%$ (Sangat Setuju)					
	Gerakan tangan terlihat jelas					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
7	Jumlah Responden	0	0	0	8	2
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				32	10
	Persentase $42/50 \times 100\% = 84\%$ (Sangat Setuju)					
8	Sudut pandang animasi memudahkan pengamatan gerakan					

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	1	5	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)			3	20	20
	Persentase	$43/50 \times 100\% = 86\%$ (Sangat Setuju)				
9	Kecepatan gerakan mudah diikuti					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	6	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				24	20
	Persentase	$44/50 \times 100\% = 88\%$ (Sangat Setuju)				
10	Tampilan animasi menarik untuk dilihat					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	8	2
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				32	10
	Persentase	$42/50 \times 100\% = 84\%$ (Sangat Setuju)				
11	Animasi membantu penyampaian materi kosakata					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	5	5
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				20	25
	Persentase	$45/50 \times 100\% = 90\%$ (Sangat Setuju)				

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
12	Animasi membantu siswa memahami gerakan SIBI					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	7	3
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				28	15
	Persentase	$43/50 \times 100\% = 86\%$ (Sangat Setuju)				
13	Animasi dapat digunakan untuk pengulangan materi					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	6	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				24	20
	Persentase	$44/50 \times 100\% = 88\%$ (Sangat Setuju)				
14	Animasi sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	6	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				24	20
	Persentase	$44/50 \times 100\% = 88\%$ (Sangat Setuju)				
15	Animasi mendukung proses pembelajaran kosakata					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	5	5
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				20	25

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

No	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
	Persentase $45/50 \times 100\% = 90\%$ (Sangat Setuju)					
	Rata-rata Persentase: 86,8% (Sangat Layak)					

Berdasarkan Tabel 4.10, hasil *Beta Testing* guru memperoleh rata-rata persentase sebesar 86,8% dengan kategori Sangat Layak. Persentase tertinggi diperoleh pada pernyataan “Animasi membantu penyampaian materi kosakata” dan “Animasi mendukung proses pembelajaran kosakata” dengan nilai sebesar 90%. Sementara itu, persentase terendah diperoleh pada pernyataan “Urutan gerakan terlihat benar”, “Gerakan tangan terlihat jelas”, dan “Tampilan animasi menarik untuk dilihat” dengan nilai sebesar 84%. Meskipun demikian, seluruh pernyataan memperoleh persentase di atas 80% sehingga termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Hasil tersebut menunjukkan bahwa animasi 3D SIBI yang dibuat dinilai layak digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.

4.5.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian

a. Evaluasi Hasil Alpha Testing

Berdasarkan hasil *Alpha Testing* pada Tabel 4.7, seluruh 15 video animasi 3D SIBI telah diperiksa secara internal berdasarkan aspek kelengkapan dan format video, kesesuaian kosakata, kesesuaian gerakan dengan referensi SIBI, kesesuaian *storyboard*, keterlihatan tangan dan jari, artikulasi mulut, mimik wajah, *timing*, kamera, pencahayaan, penerapan prinsip animasi, serta kualitas hasil *rendering*. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh status Valid sehingga animasi dapat dilanjutkan ke tahap *Beta Testing*.

b. Evaluasi Hasil Pre-test dan Post-test

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang ditunjukkan pada Tabel 4.8, seluruh siswa memperoleh nilai *post-test* yang lebih tinggi dibandingkan nilai *pre-test*. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 30, sedangkan nilai rata-rata *post-test* sebesar 80,

sehingga terdapat selisih rata-rata sebesar 50 poin. Peningkatan tertinggi diperoleh oleh Anindya Mahirah, Farhan Fajriansya Muhammad, dan Mikaila Fiona Jusuf dengan selisih masing-masing sebesar 60 poin. Sementara itu, Cut Naira Azzahra memperoleh selisih sebesar 20 poin dengan nilai awal *pre-test* tertinggi, yaitu 60.

Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan animasi 3D SIBI. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara klasikal dengan guru sebagai pengguna utama yang menampilkan media, memberikan penjelasan, mengarahkan demonstrasi gerakan, dan mendampingi siswa selama kegiatan berlangsung. Oleh karena itu, perubahan nilai yang diperoleh tidak hanya berkaitan dengan animasi 3D, tetapi juga dengan penjelasan guru, gambar referensi, tulisan kosakata, demonstrasi, dan pelaksanaan kuis.

Data *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini disajikan secara deskriptif sebagai informasi pendukung mengenai pelaksanaan pembelajaran. Data tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas animasi secara statistik maupun membuktikan hubungan sebab-akibat karena pengujian hanya melibatkan lima siswa, tidak menggunakan kelompok pembandingan, dan dilaksanakan dalam satu rangkaian pembelajaran yang memadukan beberapa unsur media serta arahan guru.

c. Evaluasi Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi pada Tabel 4.9, seluruh indikator memperoleh hasil “Ya”. Selama kegiatan pembelajaran, terlihat bahwa siswa memperhatikan materi yang ditampilkan, mengamati animasi SIBI, mengikuti demonstrasi gerakan, merespons pertanyaan guru, mengikuti kegiatan hingga selesai, dan menunjukkan ketertarikan terhadap materi yang disajikan. Hasil “Ya” menunjukkan bahwa perilaku yang menjadi dasar setiap indikator terlihat selama sesi pembelajaran, tetapi tidak menunjukkan bahwa seluruh siswa melakukan perilaku tersebut secara terus-menerus dalam intensitas yang sama.

Beberapa bentuk partisipasi juga terlihat selama kegiatan berlangsung. Farhan beberapa kali merespons pertanyaan dan mencoba mengenali kosakata sebelum

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

animasi maupun tulisan kosakata ditampilkan. Cut Naira Azzahra yang pada awal kegiatan terlihat kurang fokus kemudian mulai memperhatikan materi dan mengikuti kegiatan pembelajaran. Ketika guru menampilkan kembali beberapa kosakata dengan urutan yang berbeda, sebagian besar siswa masih dapat memberikan respons terhadap kosakata yang ditampilkan.

Temuan observasi tersebut menggambarkan perhatian dan partisipasi siswa yang muncul selama satu sesi pembelajaran yang diarahkan oleh guru. Hasil observasi digunakan sebagai data pendukung pelaksanaan penggunaan animasi dalam pembelajaran klasikal dan tidak digunakan untuk menyimpulkan bahwa animasi secara langsung meningkatkan perhatian, keterlibatan, maupun pemahaman siswa.

d. Evaluasi *Beta Testing* Siswa

Evaluasi respons siswa dilakukan untuk memperoleh tanggapan siswa terhadap gambar dan video animasi yang ditampilkan selama kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.10, diperoleh rata-rata persentase sebesar 82,7% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Pernyataan “Suka belajar pakai gambar dan video?” memperoleh persentase tertinggi sebesar 88% dengan kategori Sangat Layak. Sementara itu, pernyataan “Suka gambarnya?” dan “Suka videonya?” masing-masing memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori Layak.

Hasil tersebut menggambarkan respons kesukaan siswa terhadap gambar dan video animasi yang ditampilkan dengan arahan guru selama kegiatan pembelajaran. Karena instrumen yang digunakan mengukur tanggapan dan kesukaan siswa, hasil ini tidak digunakan untuk menyimpulkan peningkatan minat, pemahaman, maupun efektivitas pembelajaran.

e. Evaluasi *Beta Testing* Guru

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Beta Testing guru dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang dibuat. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.11, diperoleh rata-rata persentase sebesar 86,8% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa animasi 3D SIBI yang dibuat telah memenuhi kebutuhan pembelajaran dan dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.

Persentase tertinggi diperoleh pada pernyataan "Animasi membantu penyampaian materi kosakata" dan "Animasi mendukung proses pembelajaran kosakata" dengan nilai sebesar 90%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa guru menilai animasi yang dibuat mampu membantu proses penyampaian materi serta mendukung kegiatan pembelajaran di kelas.

Sementara itu, persentase terendah diperoleh pada pernyataan "Urutan gerakan terlihat benar", "Gerakan tangan terlihat jelas", dan "Tampilan animasi menarik untuk dilihat" dengan nilai sebesar 84%. Meskipun demikian, nilai tersebut masih berada pada kategori Sangat Setuju. Dari hasil tersebut, seluruh pernyataan memperoleh persentase di atas 80%, yang menunjukkan bahwa animasi 3D SIBI diterima dengan baik oleh guru dan dinilai layak digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.

f. Kelebihan, Kekurangan dan Saran Pengembangan

Berdasarkan hasil *Beta Testing* guru, animasi 3D SIBI memperoleh rata-rata persentase sebesar 86,8% dengan kategori Sangat Layak. Persentase tertinggi diperoleh pada pernyataan bahwa animasi membantu penyampaian materi kosakata dan mendukung proses pembelajaran kosakata, yaitu sebesar 90%. Animasi juga memperoleh penilaian sebesar 88% pada aspek penggunaan untuk pengulangan materi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelebihan animasi terletak pada kemampuannya menampilkan gerakan SIBI secara visual, konsisten, dan dapat diputar ulang oleh guru dalam pembelajaran klasikal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Meskipun memperoleh kategori Sangat Layak, masih terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan. Persentase terendah sebesar 84% terdapat pada aspek kebenaran urutan gerakan, kejelasan gerakan tangan, dan daya tarik tampilan animasi. Masukan responden juga mencakup penyempurnaan tampilan visual, variasi warna, proporsi dan desain karakter, detail artikulasi mulut, serta penambahan jumlah kosakata. Aspek tersebut menjadi bagian yang perlu diperhatikan agar gerakan tangan, konfigurasi jari, artikulasi mulut, mimik wajah, dan tampilan karakter dapat diamati dengan lebih jelas.

Berdasarkan hasil tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk meningkatkan detail gerakan tangan dan jari, menyesuaikan artikulasi mulut dengan kosakata yang diperagakan, memperjelas perubahan mimik wajah, serta menyempurnakan *timing* dan perpindahan antarpose. Penempatan kamera dan komposisi karakter juga perlu diperhatikan agar wajah, tangan, dan jari tidak terpotong atau tertutup oleh bagian tubuh lainnya. Selain itu, kualitas visual dan proporsi karakter dapat disempurnakan serta jumlah animasi kosakata dapat diperluas sesuai kebutuhan pembelajaran.

g. Kesimpulan Keseluruhan Pengujian

Berdasarkan seluruh pengujian yang telah dilakukan, animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang dibuat memperoleh penerimaan yang baik dari guru dan siswa. Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya perbedaan nilai pada seluruh siswa sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran, yaitu dari rata-rata 30 menjadi 80 dengan selisih rata-rata sebesar 50 poin. Data tersebut disajikan secara deskriptif sebagai informasi pendukung dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas media secara statistik. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa memperhatikan materi yang ditampilkan, mengikuti demonstrasi gerakan SIBI, serta menunjukkan ketertarikan terhadap media selama proses pembelajaran.

Hasil *Beta Testing* siswa memperoleh rata-rata persentase sebesar 82,7% dengan kategori Sangat Layak, sedangkan hasil *Beta Testing* guru memperoleh rata-rata persentase sebesar 86,8% dengan kategori Sangat Layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa visual dan animasi yang digunakan pada media visual

pendukung pembelajaran dapat diterima dengan baik oleh siswa serta dinilai layak oleh guru untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, animasi 3D SIBI yang dibuat dinilai layak digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu kelas 1B SLB Negeri 11 Jakarta.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

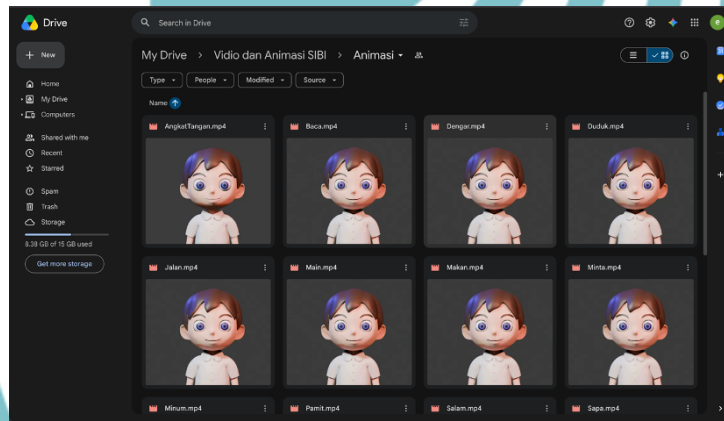
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.6 Distribution

Tahap *distribution* merupakan tahap akhir dalam metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) setelah produk selesai melalui tahap pengujian dan perbaikan. Pada tahap ini, hasil akhir berupa 15 animasi 3D gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) disimpan dalam format MP4. Seluruh animasi kemudian didistribusikan melalui Google Drive kepada Hafiz Syawal selaku rekan tim dan pengembang media pembelajaran berbasis Unity. animasi tersebut digunakan sebagai aset utama yang diintegrasikan ke dalam media pembelajaran “Belajar SIBI”. Penggunaan Google Drive bertujuan untuk memudahkan proses penyimpanan, pengunduhan, dan pemindahan berkas animasi ke dalam proyek Unity.



Gambar 4. 39 Hasil Distribusi Animasi 3D SIBI Melalui Google Drive

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan 15 video animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu kelas 1B Fase A di SLB Negeri 11 Jakarta. Animasi dibuat menggunakan Blender 5.1 melalui tahapan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Produk menggunakan satu karakter anak laki-laki bergaya kartun yang ditampilkan dalam sudut pandang setengah badan dengan perhatian pada gerakan tangan, konfigurasi jari, posisi tubuh bagian atas, artikulasi mulut, dan mimik wajah.

Produk akhir terdiri atas 15 video animasi berformat MP4 dengan durasi sekitar enam detik untuk setiap kosakata. Kosakata yang dibuat meliputi baca, tulis, dengar, tanya, angkat tangan, makan, minum, main, jalan, duduk, sapa, salam, minta, terima kasih, dan pamit. Gerakan animasi dibuat dengan mengacu pada video referensi yang tersedia pada portal Kamus SIBI Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.

Hasil *Alpha Testing* menunjukkan bahwa seluruh 15 video telah diperiksa berdasarkan kelengkapan dan format video, kesesuaian kosakata, kesesuaian dengan referensi gerakan SIBI dan *storyboard*, keterlihatan tangan dan jari, artikulasi mulut, mimik wajah, *timing*, kamera, pencahayaan, prinsip animasi, serta kualitas hasil *rendering*. Seluruh aspek memperoleh status Valid dan animasi dapat dilanjutkan ke tahap *Beta Testing*.

Hasil *Beta Testing* terhadap 10 guru sebagai pengguna utama memperoleh persentase sebesar 86,8% dengan kategori Sangat Layak. Sementara itu, *Beta Testing* terhadap lima siswa sebagai sumber data pendukung memperoleh persentase sebesar 82,7% dengan kategori Sangat Layak. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 30 dan *post-test* sebesar 80 menunjukkan adanya perbedaan nilai sebelum

dan setelah kegiatan pembelajaran. Namun, hasil tersebut hanya disajikan secara deskriptif dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas animasi secara statistik maupun hubungan sebab-akibat.

Berdasarkan hasil tersebut, animasi 3D SIBI dinilai layak digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata. Animasi membantu guru menampilkan dan mengulang gerakan SIBI secara konsisten sebagai pelengkap penjelasan dan demonstrasi langsung dalam pembelajaran klasikal. Animasi tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran guru maupun digunakan sebagai media belajar mandiri oleh siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan selama pembuatan dan pengujian, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

1. Kualitas visual karakter animasi perlu ditingkatkan, terutama pada proporsionalitas tubuh karakter agar tampilan lebih sesuai dan tidak mengalihkan perhatian siswa dari gerakan isyarat yang ditampilkan.
2. Tampilan animasi perlu dikembangkan agar lebih menarik secara visual, baik dari segi pewarnaan maupun gaya penyajian, sehingga dapat semakin meningkatkan perhatian dan minat belajar siswa tunarungu.
3. Cakupan kosakata perlu diperluas melampaui 15 kosakata fase A agar animasi dapat mendukung pembelajaran pada tema dan tingkatan yang lebih luas.
4. Cakupan pengujian perlu diperluas dengan melibatkan lebih banyak siswa dan sekolah agar hasil yang diperoleh lebih representatif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Assa, M.C. et al. (2021) 'Interactive Application to Learn Indonesian Sign Language', *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 10(2), pp. 135–144.
- Dama Ramadhan, P., Triayudi, A. and Tamara Aldisa, R. (2023) 'Animasi Sinematik Dinosaurus Secara 3D Menggunakan Blender dengan Metode Pose to Pose', *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(6), pp. 1100–1107. Available at: <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.881>.
- Gustariani, H.P. and Yanuarsari, D.H. (2026) 'Perancangan Buku Ilustrasi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) untuk Anak Tuna Rungu dengan Tema Pengenalan Hewan Laut di SDLB Negeri Semarang', *Citrakara*, 8(1), pp. 33–43.
- Hidayat, E.S. (2022) *Media Pembelajaran Animasi SIBI tentang Pengenalan Huruf dan Angka untuk Anak Disabilitas Tunarungu*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Kadir, R. (2021) 'Peningkatan Penguasaan Kosakata Anak Tunarungu Melalui Media Gambar pada Siswa Kelas IV di SLB Negeri Kota Gorontalo', *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(3), pp. 1185–1192. Available at: <https://doi.org/10.37905/aksara.7.3.1185-1192.2021>.
- Khairiyah, D., Qomario, Q. and Mastur, M. (2025) 'Systematic Literature Review: Pemanfaatan Video Animasi 3D untuk Edukasi Kebersihan Lingkungan', *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(3), pp. 962–971. Available at: <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i3.2033>.
- Kusmaryono, I., Wijayanti, D. and Maharani, H.R. (2022) 'Number of Response Options, Reliability, Validity, and Potential Bias in the Use of the Likert Scale Education and Social Science Research: A Literature

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Review', *International Journal of Educational Methodology*, 8(4), pp. 625–637. Available at: <https://doi.org/10.12973/ijem.8.4.625>.

Luthfia, S., Susilo, Z. and Permatasari, I. (2024) "'Taste Treasure": Concept Design and Character Design Innovation of "Taste Treasure" Animation', *Jurnal Titik Imaji*, 7, pp. 106–118. Available at: <http://journal.ubm.ac.id/index.php/titik-imaji/>.

Maghfira, I.T. et al. (2022) 'Metode Pose to Pose untuk Perancangan Animasi 3D Islami "Ghibah"', *Jurnal KomtekInfo*, 9, pp. 49–54. Available at: <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v9i2.275>.

Mukti, F.S. and Kabelen, N.W. (2022) 'Pembuatan Dataset Animasi Bahasa Isyarat untuk Aplikasi UMKM Digital bagi Masyarakat Tuna Rungu Wicara', *Jurnal Seni dan Reka Rancang: Jurnal Ilmiah Magister Desain*, 5(1), pp. 93–104. Available at: <https://doi.org/10.25105/jsrr.v5i1.15278>.

Permana, D. and Sutopo, J. (2023) 'Aplikasi Pengenalan Abjad Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan Algoritma YOLOv5', *Jurnal Simantec*, 11(2), pp. 231–240. Available at: <https://doi.org/10.21107/simantec.v11i2.19783>.

Priatno, E.A. and Sumantri, R.B.B. (2021) 'Dukungan Perangkat Lunak Authoring dalam Prespektif Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Luther', *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*, 2(2), pp. 13–19. Available at: <https://doi.org/10.35960/ikomti.v2i2.708>.

Rahayu, A.K. and Sani, Y. (2021) 'Efektivitas Media Animasi Gambar dalam Meningkatkan Kemampuan Kosakata Anak Tunarungu Kelas V di PKLK Growing Hope', *Sneed Journal*, 1(1), pp. 34–41. Available at: <http://www.journal.uml.ac.id/SJ/article/view/611>.

Rahma Yuly, A., Akbari Syakur, R. and Prayoga Prabestara, B. (2023) 'Pembuatan Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Komputer untuk Sekolah Dasar', *Jurnal Multinetics*, 9(2), p. 134.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Rakun, E. et al. (2022) 'SIBI (Sign System Indonesian Language) Text-to-3D Animation Translation Mobile Application', *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(9). Available at: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130950>.

Rantung, D.A. et al. (2023) 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Pengelolaan E-Book Kelas X TKJ di SMK Negeri 1 Bulango Selatan', *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 3(2). Available at: <https://doi.org/10.37905/inverted.v3i2.20296>.

Suyadi, N.A. et al. (2023) 'Penerapan 12 Prinsip Animasi dan Motion Graphics dalam Multimedia', *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, 3(1), pp. 6–11. Available at: <https://doi.org/10.47233/jsit.v3i1.446>.

Yanti A.I.D. et al. (2024) 'Penerapan Bahasa Isyarat BISINDO pada Kalimat Sederhana Berbasis Animasi 3D', *Gestalt: Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 6(2). Available at: <https://doi.org/10.33005/gestalt.v6i2.226>.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Lahir di Jakarta pada 12 Februari 2004, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara. Menempuh pendidikan dasar di SD Muhammadiyah Bojonggede pada tahun 2010–2014, kemudian melanjutkan pendidikan di SDIT Bina Mujtama dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya menempuh pendidikan di SMP Ar-Rasyid Cibinong dan lulus pada tahun 2019, kemudian melanjutkan pendidikan di SMK IDN Boarding School Bogor dan lulus pada tahun 2022. Saat ini sedang menempuh pendidikan pada Program Studi D4 Teknik Multimedia Digital, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat keterangan telah melakukan observasi dari sekolah



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN

SEKOLAH LUAR BIASA (SLB) NEGERI 11 JAKARTA

Jl. Prof. Dr. Supomo, SH. Menteng Dalam, RT.01 / RW 01 Tebet Jakarta Selatan
No Telp. 021 22902660 Email : slbnsebelas@gmail.com
J A K A R T A

Kode Pos 12870

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN
No. 231/1.851.2

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Drs. Triyanto Murjoko, M.Pd
Jabatan : Kepala Sekolah
Nama Sekolah/Instansi : SLB Negeri 11 Jakarta
Alamat : Prof. Dr Supomo RT 01/01 Menteng Dalam Tebet
Jakarta 12870

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Terlampir**
NIM : **Terlampir**
Prodi : **Terlampir**

Mahasiswa yang disebut di atas **TELAH** melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) di :

Tempat : SLB Negeri 11 Jakarta
Alamat : Jl. . Prof. Dr. Supomo RT. 001/001, Menteng Dalam, Kec.
Tebet, Kota Jakarta Selatan Prov. D.K.I Jakarta 12870.

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia
untuk Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (Sibi) Dasar Bagi
Siswa Tunarungu

Waktu penelitian di sekolah pada 26 Januari s.d 3 Juni 2026

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.



Jakarta, 03 Juni 2026

Kepala Sekolah

Drs. Triyanto Murjoko, M.Pd
NIP.196707131997031002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR MAHASISWA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

No	Nama	NIM	Prodi
1	Hafiz Syawal	2207431043	Teknik Multimedia Digital
2	Ath Thoriq Arsyad Syah	2207431061	Teknik Multimedia Digital

Jakarta, 03 Juni 2026
Kepala Sekolah

Drs. Triyanto Murjoko, M.Pd
NIP.196707131997031002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2 Transkrip Wawancara Dengan Guru

TRANSKRIP WAWANCARA

SLB Negeri 11 Jakarta

Hari/Tanggal : 26 januari 2026

Tempat : SLB Negeri 11 Jakarta

Narasumber : Ibu Rina

Jabatan : Wali Kelas 1 Tunarungu

Mahasiswa 1:

Perkenalkan Bu, kami mahasiswa dari Politeknik Negeri Jakarta yang sedang melakukan observasi terkait pembelajaran siswa tunarungu kelas 1 sampai kelas

Guru:

Saya Ibu Rina, mengajar kelas 1 tunarungu. Dalam satu kelas terdapat sekitar lima siswa dengan rentang usia 7 sampai 9 tahun.

Mahasiswa 2:

Untuk pembelajaran di kelas 1 biasanya siswa belajar apa saja, Bu?

Guru:

Pembelajaran masih fokus pada percakapan sederhana sehari-hari, seperti warna, huruf, angka, dan SIBI dasar. Untuk pembelajaran akademik biasanya dimulai dari huruf vokal A, I, U, E, O.

Mahasiswa 1:

Metode pembelajaran yang digunakan di kelas seperti apa ya, Bu?

Guru:

Kami menggunakan metode MMR atau Metode Maternal Reflektif, yaitu pembelajaran melalui percakapan berdasarkan pengalaman sehari-hari siswa. Jadi apa yang sedang dialami siswa dijadikan bahan pembelajaran agar lebih mudah dipahami dan lebih bermakna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Mahasiswa 2:

Berarti pembelajaran bisa diulang berdasarkan pengalaman siswa ya, Bu?

Guru:

Iya. Misalnya siswa sedang membahas benda baru yang dimiliki, maka hal tersebut dijadikan bahan pembelajaran dan dapat diulang kembali pada pertemuan berikutnya.

Mahasiswa 1:

Kalau media pembelajaran yang digunakan biasanya apa saja, Bu?

Guru:

Sebagian besar menggunakan gambar dan flashcard karena siswa tunarungu sangat bergantung pada visual.

Mahasiswa 2:

Berarti siswa melihat simbol huruf dan gerakan isyarat secara bersamaan ya, Bu?

Guru:

Iya. Jadi siswa tidak hanya melihat gerakan isyarat, tetapi juga melihat simbol hurufnya langsung. Misalnya huruf "J", siswa melihat bentuk huruf, gerakan isyarat, dan cara membacanya secara berulang.

Mahasiswa 1:

Flashcard yang digunakan seperti apa ya, Bu?

Guru:

Biasanya berisi huruf, gambar mulut, dan gambar isyarat SIBI agar siswa dapat melihat simbol huruf sekaligus gerakan isyaratnya.

Mahasiswa 2:

Apakah pernah menggunakan media video atau media digital juga, Bu?

Guru:

Ada. Saya menggunakan *website* SIBI dari PMPK Kemendikdasmen untuk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

membantu pembelajaran dan dibagikan juga kepada orang tua agar siswa bisa belajar kembali di rumah bersama keluarga.

Mahasiswa 1:

Berarti siswa kelas 1 masih perlu pendampingan saat belajar ya, Bu?

Guru:

Iya, terutama saat belajar di rumah masih perlu didampingi oleh orang tua.

Mahasiswa 2:

Rencananya kami ingin membuat media pembelajaran interaktif berbasis animasi 3D untuk membantu proses pembelajaran SIBI dasar dan huruf vokal.

Guru:

Menurut saya itu bagus, terutama jika animasinya bisa bergerak dan diulang sesuai kebutuhan pembelajaran.

Mahasiswa 1:

Kira-kira ada masukan untuk media yang akan kami buat, Bu?

Guru:

Kalau bisa karakter animasinya tidak hanya tangan saja, tetapi setengah badan dan memiliki ekspresi wajah, karena ekspresi juga penting dalam bahasa isyarat.

Mahasiswa 2:

Berarti visual pendukung dan ekspresi cukup penting ya, Bu?

Guru:

Iya, karena siswa tunarungu lebih mudah memahami pembelajaran jika visualnya jelas, konkret, dan tidak terlalu kaku.

Mahasiswa 1:

Baik Bu, terima kasih atas waktunya dan informasi yang sudah diberikan.

Guru:

Iya, sama-sama.

TRANSKRIP WAWANCARA

SLB Negeri 11 Jakarta

Hari/Tanggal : 4 Februari 2026

Lokasi : SLB Negeri 11 Jakarta

Narasumber : Ibu Rina

Jabatan : Wali Kelas 1 Tunarungu

Pewawancara : Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta

Topik : Media Pembelajaran dan Proses Pembelajaran SIBI

Mahasiswa 1:

Kalau misalnya ada siswa yang ingin menceritakan sesuatu, biasanya awal pembelajarannya seperti apa ya Bu?

Guru:

Kalau awal semester biasanya siswa perlu dipancing terlebih dahulu menggunakan gambar atau benda langsung. Misalnya membawa bola atau gambar awan, lalu mulai membahas benda tersebut.

Mahasiswa 2:

Berarti pembelajaran dimulai dari sesuatu yang dilihat atau dialami siswa ya, Bu?

Guru:

Iya. Tapi kalau sudah masuk semester berikutnya biasanya anak-anak sudah mulai aktif sendiri dan berebut untuk bercerita.

Mahasiswa 1:

Kalau misalnya ada satu siswa bercerita tentang pelangi, apakah pembelajaran hari itu fokus pada kata tersebut?

Guru:

Iya. Misalnya ada siswa cerita melihat pelangi, nanti siswa lain ikut merespon dan menceritakan pengalaman yang sama. Jadi pembelajarannya berkembang dari satu kata atau satu pengalaman.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Mahasiswa 2:

Berarti ada interaksi antar siswa juga ya, Bu?

Guru:

Iya, jadi tidak hanya satu siswa yang berbicara. Siswa lain juga ikut menimpali pembicaraan.

Mahasiswa 1:

Kalau berdasarkan RPP, siswa dibagi berdasarkan diferensiasi pembelajaran ya, Bu?

Guru:

Iya. Tetapi yang paling terlihat biasanya kemampuan berbicara dan artikulasinya berbeda-beda.

Mahasiswa 2:

Contohnya seperti apa ya, Bu?

Guru:

Ada siswa yang artikulasinya sudah cukup bagus, tetapi ada juga yang masih perlu banyak dibimbing. Jadi strategi pembelajarannya juga berbeda.

Mahasiswa 1:

Berarti kemampuan siswa dalam satu kelas masih belum merata ya, Bu?

Guru:

Iya, tetapi biasanya sekolah mengelompokkan siswa dengan kemampuan yang hampir sama supaya pembelajaran lebih mudah dilakukan.

Mahasiswa 2:

Kalau pada RPP ada penulisan Fase A, itu maksudnya bagaimana ya Bu?

Guru:

Fase itu digunakan untuk menyesuaikan kemampuan belajar siswa. Jadi meskipun siswa naik kelas, kalau kemampuannya masih di Fase A maka pembelajaran bisa diulang lagi sesuai kebutuhannya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Mahasiswa 1:

Berarti pembelajaran lebih mengikuti kemampuan siswa ya, Bu?

Guru:

Iya, karena kemampuan setiap anak berbeda-beda.

Mahasiswa 2:

Rencananya media yang ingin kami buat bertujuan membantu guru memancing siswa untuk mulai bercerita. Misalnya diawali dengan pilihan perasaan seperti senang, sedih, atau marah.

Guru:

Iya, itu memang biasanya dipakai di pembelajaran awal karena anak lebih mudah menyampaikan pengalaman dari perasaannya terlebih dahulu.

Mahasiswa 1:

Kalau setelah siswa memilih perasaan, biasanya pembelajaran berkembang seperti apa ya, Bu?

Guru:

Biasanya berkembang menjadi percakapan sederhana. Misalnya siswa bilang sedih karena terlambat atau karena tangannya sakit, lalu dari situ pembelajaran dikembangkan lagi.

Mahasiswa 2:

Berarti pengalaman sehari-hari siswa memang menjadi bagian penting dalam pembelajaran ya, Bu?

Guru:

Iya, karena siswa lebih mudah memahami sesuatu yang mereka alami sendiri.

Mahasiswa 1:

Kalau kata-kata yang paling sering digunakan siswa biasanya apa ya, Bu?

Lanjutan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Guru:

Biasanya masih kata dasar sehari-hari seperti lihat, bawa, beli, makan, dan tulis. Untuk kelas awal masih fokus satu kata dan belum banyak gabungan kalimat.

Mahasiswa 2:

Berarti kata kerja lebih mudah dipahami siswa ya, Bu?

Guru:

Iya. Kata seperti lihat atau bawa biasanya lebih sering diulang supaya siswa memahami maknanya.

Mahasiswa 1:

Kalau objek atau benda apakah lebih sulit dipahami?

Guru:

Biasanya perlu bantuan visual yang konkret seperti gambar atau benda langsung supaya siswa lebih mudah memahami maksudnya.

Mahasiswa 2:

Berarti media visual memang sangat penting dalam pembelajaran ya, Bu?

Guru:

Iya, karena siswa tunarungu sangat bergantung pada visual untuk memahami pembelajaran.

Mahasiswa 1:

Baik Bu, terima kasih atas waktunya dan informasi yang sudah diberikan.

Guru:

Iya, sama-sama.

TRANSKRIP WAWANCARA

: SLB Negeri 11 Jakarta

Hari/Tanggal : 5 Februari 2026

Lokasi : SLB Negeri 11 Jakarta

Narasumber : Ibu Rina

Jabatan : Wali Kelas 1 Tunarungu

Pewawancara : Hafiz Syawal dan Ath Thoriq Arsyad Syah

Topik :

Mahasiswa 1 : Selamat pagi Bu Rina Kita mau ngelanjutin pertanyaan yang kemarin Bu Sama dari hasil pembelajaran hari ini juga, Tadi selama kita merhatiin pembelajaran Kan Ibu itu Fokus buat ngasih tau gerakan artikulasi suara gitu-gitu sama gerakan tangan gitu, cuma kalau dari sudut pandang Ibu sendiri sebagai guru itu kira-kira bagian pembelajaran yang paling melelahkan itu apa kira-kira bu?

Bu Rina : waktu lagi ngajar ngajarin baca itu sih ya kalau pas ngajarin baca itu karena kita harus ngulang-ngulang juga kan satu anak satu percakapan gitu jadi paling melelahkan itu ya kalau anak juga belum bisa artikulasi jadi kita harus apa sih namanya kasih tangan ke sini (ibu rina mengarahkan tangan siswa ke mulut beliau untuk mengajarkan artikulasi) terus pakai media kaca juga sih biasanya misalnya dia ngikutin artikulasi kita.

Bu Rina : sebenarnya sih nggak melelahkan juga ya cuman ya agak berulang-ulang aja supaya dia tahu tulisan ini bacaannya gini gitu

Mahasiswa 1 : ini masih terkait sama pertanyaan tentang keluhan tadi ibu, kalau semisalkan media yang mau dibuat itu menampilkan contoh secara visual kesemua anak sekaligus, kira kira bagian yang paling dibutuhin itu yang mana?

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lanjutan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Bu Rina : gambar sih kita harus bisa memvisualisasikan lewat gambar kalau nggak bisa kita harus nge-print gambar dulu

Mahasiswa 1 : kita kan memperhatikan dari kemarin yang dipelajari itu kayak pelangi ya bu, kadang kalau misalkan si anaknya itu nggak tahu bentuk visual pelanginya bagaimana bu?

Bu Rina : kemarin sih mamanya ngirim foto, dia fotoin pelangi. Jadi saya tahu nih tadi Farhan fotoin pelangi. Jadi anak-anak lihatnya dari objek yang konkret dari foto.

Mahasiswa : berarti yang paling dibutuhkan di media pembelajaran itu kalau bisa gambar ya bu?

Bu Rina : Iya, karena memang karakteristik anaknya itu visual

Mahasiswa 1 : Kalau menampilkan Gerakan tangan SIBI gitu menurut ibu perlu ga?

Bu Rina : Perlu juga sih, karena kan anak anak memang pakai komunikasi total ya jadi dia lebih paham aja Pelangi, bentuk tangan nya kaya gimana, biar kalau ngobrol sama temannya gaperlu pakai gambar lagi kan

Mahasiswa 1 : ini kayanya kan materi baru ya bu tentang kosakata Pelangi

Bu Rina : Ini pengulangan sih sebenarnya, jadi belajar urutan warna Pelangi juga

Mahasiswa 1 : oh begitu bu, karena kalau saya perhatikan setiap ibu menjelaskan tentang kosakata atau warna nya ibu juga sudah mulai menunjukkan Gerakan tangan SIBI juga.

Mahasiswa 2 : dalam satu pertemuan bu, idealnya paham 1 kata sampai sejauh mana?

Bu Rina : ya paling dia paham kata yang sedang jadi topik ya, tapi dia masih belum paham banget, paling kalau satu pertemuan itu, satu kosakata baru dan untuk bacanya dan menulisnya

Mahasiswa 1 : jadi output nya setiap pertemuan pembelajaran itu apaya bu

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Bu Rina : jadi dia nanti kan ada review besar, saya nanya missal di kosakata itu ada huruf p (Pelangi), huruf p itu bisa jadi apa aja (pensil Pelangi, pulpen dsb) buat jadi refleksinya

Mahasiswa 1 : jadi bisa dibilang satu kosakata yang dipelajari itu sebagai pemancing untuk kosakata baru ya bu

Bu Rina : iya

Mahasiswa 1 : lalu bu, kalau untuk media pembelajarannya, seperti yang saya berikan gambarannya kemarin, menurut ibu akan lebih efektif jika ibu bisa menggunakan medianya untuk sekaligus dikelas (klasikal) atau satu persatu ke setiap anak bu?

Bu Rina : bisa satu kelas gitu klasikal bisa, jadi anak anak biar bisa kompetitif, tapi kalau satu persatu juga bisa, tapi kalau untuk menaikkan rasa kompetitif dan rasa penasarannya bisa secara kelas (sekaligus) tergantung tujuannya apa

Bu Rina : kalau untuk tunarungu itu memang yang pertama itu keter arahan wajah, fokus gitu, jadi dia belajar melihat orang berbicara, dengerin

Mahasiswa 1 : lalu untuk fitur bu, selain visual gambar dan Gerakan tangan SIBI, kira kira fitur apa lagi yang akan ibu butuhkan?

Bu Rina : kalau dari saya, kadang objek kosakata nya itu random ya, bisa ga kalau di aplikasi nya kitab bisa masukin gambar dan kata baru, jadi output hari ini bisa dipakai di aplikasi ini, kalau Gerakan tangan kan kita bisa ajarin sendiri. Kalau bisa juga tulisannya pakai huruf sambung, jadi anak anak itu belajar satu kata itu nyambung, yang dikhawatirkan kalau pakai huruf cetak, anak membaca nya putus putus dan tidak paham maksud kosakatanya

TRANSKRIP WAWANCARA

SDN Menteng Dalam 11 Pagi.m4a.mp4

Hari/Tanggal : 26 mei 2026

Lokasi : SLB Negeri 11 Jakarta

Narasumber : Ibu Rina

Jabatan : Wali Kelas 1 Tunarungu

Topik : Informasi mengenai data nilai siswa

Mahasiswa 2 : jadi minggu kemarin tuh dosen kami nyuruh kami untuk nyari data anaknya jadi kayak hasil evaluasi sederhana atau ulangan harian anaknya gitu bu Terkait pembelajaran kosa kata atau pembelajaran bahasa Indonesia nya Bu?

Mahasiswa 1 : Soalnya kan waktu itu Ibu sempat bilang ke kita ya kalau bisa dibilang salah satu permasalahan utama di kelas itu si anak butuh media pembelajaran yang visual banget, tapi di sisi lain Ibu juga sebagai guru kadang kesulitan karena harus entah itu bawa gambar atau nge-print gambar atau nggak gambar ulang di papan tulis, Dimana kalau gambarnya beda dikit, si anak bisa lupa kan. Terus juga tulisannya harus sama persis. Intinya visual banget kan, Bu. Itu memang se berpengaruh. Itu nggak sih Bu.? apalagi kalau misalkan sampai ke nilai si anaknya

Bu Rina : menurut saya sih ngaruh ya, kalau anak anak itu karakteristik nya secara umum memang dia visual banget anaknya jadi ya ngaruh jadi pas kalau di SLB sih sebenarnya untuk ulangan harian itu sebenarnya nggak ada, dia tuh kayak formatif aja gitu kan jadi setiap harinya tuh dilihat perkembangannya apa kosakata yang udah dia pahami itu apa, dijadikan tugas lagi di rumah untuk diulang-ulang. jadi kita tuh sebenarnya untuk ulangan harian tuh ya sebenarnya setiap hari ulangan gitu, formatif gitu. Jadi ya setiap hari dilihat perkembangannya apa udah bisa huruf apa gitu. Jadi kalau SLB itu gitu, nggak kayak di reguler ya, misalkan belajar nih, nanti sebulan belajar, diulang, terus nanti itu nggak. Paling adanya nanti refleksi besar gitu, ada kayak, jadi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lanjutan

setiap sebulan sekali kalau di kelas aku, bahas lagi nih yang udah lalu-lalu kosa kata yang udah tau tuh apa lewat kartu gambar gitu, ini inget gak, ini inget gak gitu.

Mahasiswa 2 : jadi untuk target berarti itu sebenarnya gak ada target ya bu?

Bu Rina : targetnya sih sebenarnya ya anak-anak untuk perbanyak kosa kata dulu aja gitu semampunya anak di kelas itu gitu jadi untuk batasnya sih ya tak terbatas ya,

Mahasiswa 1 : tapi dia ada kayak kalau di reguler kan ada UTS, UAS gitu ada juga ga bu?

Bu Rina : masih ada kalau UAS ya semester sekali tanggal 7 ini nanti semester sumatif Mahasiswa 1 : itu kan bisa dilihat nggak Bu kayak dari hasil UTS sama uasnya itu bisa ngevalidasi kalau si anaknya ini kosa katanya udah seberapa banyak gitu ya bu?

Bu Rina : iya betul, soalnya pun juga banyak gambar. namanya juga anak tunarungu terus juga SD lagi gitu kan jadi butuh banget bantuan gambar soalnya gitu

Mahasiswa 1 : kalau sejauh ini Bu yang selama pengalaman Ibu ngajar dari hasil ujian selalu kayak gimana Bu hasil ujian mereka?

Bu Rina : jadi pas ujiannya itu satu-satu kan kalau di kelasnya itu satu-satu anak-anak tuh satu-satunya ngerjain, dia dulu, Farhan dulu jadi guru juga ngeliat tuh, dia bisa mandiri apa masih dibantu jadi ada yang udah bisa mandiri, udah tau gambar ini tulisannya apa, gambar ini punya nama gitu kan udah tau, ada yang udah tau, ada yang perlu dibimbing pake oral, jawabannya paling pake oral, misalnya yang disentuh tangan ke mulut itu kata sapi gitu, mana tulisan sapi dia jadi liat dari oral kita gitu. dari situ sih penilaiannya

Mahasiswa 2 : kalo hasil data nilai pure itu boleh kita liat langsung atau gimana?

Bu Rina : paling data rapot ya? boleh sih, cuma masih di orang tua, paling nanti dilihatnya dari rapor nanti deh coba saya kirim. Salah satu anak aja ya apa harus semuanya

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lanjutan

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Mahasiswa 2 : kalau boleh semuanya sih bu kelima anaknya biar kita ada gambaran juga kan Bu satu kelas itu semua kemampuannya kayak gimana misalkan kan bisa aja contohnya tuh kayak dari lima anak dua anak tuh lebih cepet belajar yang tiga ternyata akademis yang enggak sehebat yang dua gitu buat pembandingan kita sih. kalau untuk data nilai itu dosennya sih yang minta supaya bisa lihat nilai langsung pure yang aslinya gitu.

Bu Rina : paling ya di bukunya anak-anak sih saya sih guru nggak nyatet ya biasanya dari buku anak-anak aja gitu kadang kalau mengulangkan juga.

Mahasiswa 1 : Saya sempat foto sih bu, buku anak anak (menunjukkan foto buku Latihan anak)

Bu Rina : nah ini kan dia nyatet percakapan nanti kan setelah ini dia ada PR nih biasanya aku kasih PR juga, lihat tuh gambarnya gimana pelangi tuh gimana gambarnya gitu. ya jadi nulis ulang lagi gitu sih dari penilaiannya dari situ dia ambil

Mahasiswa 2 : jadi itu PR harian ibu ya?

Bu Rina : PR kadang PR kalo ga sempet jadi PR kalo ga ya langsung-langsung

Mahasiswa 1 : ini diluar yang penilaian ya bu kalo pembelajaran di kelas itu biasanya bisa pake infocus gitu atau gimana ya?

Bu Rina : bisa infocus bisa ada TV juga ada

Mahasiswa 1 : TV nya bisa dipakai?

Bu Rina : bisa

Mahasiswa 1 : oh baik bu, soalnya kan kemungkinan medianya aplikasi di laptop jadi entah itu lewat infocus atau lewat TV

Bu Rina : ada dua yang lengkap bisa Smart TV bisa ya?

Mahasiswa 1 : bisa Smart TV bu

Mahasiswa 2 : baik terimakasih bu

Link Google Drive Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A kelas 1 Tunarungu

SLB Negeri 11 Jakarta

<https://drive.google.com/file/d/1rCxS6-9kCRQbEzmCOfGdejW43Ze2e2xX/view?usp=sharing>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

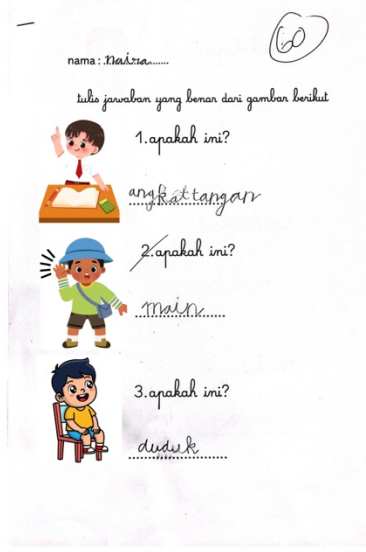
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

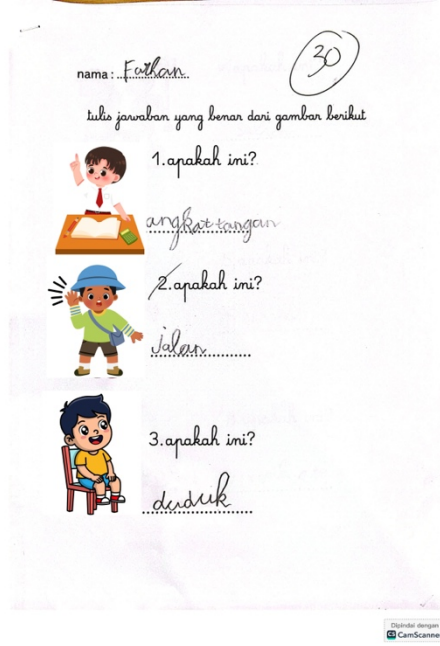
Nama	Pre Test
Anindya Mahirah	
Cut Naira Azzahra	

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

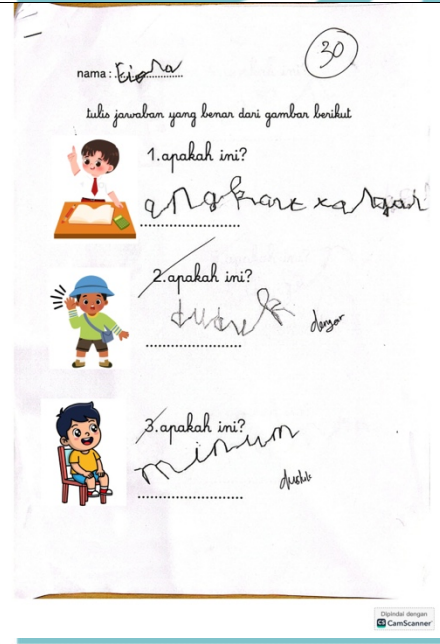
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Farhan Fajriansya
Muhammad



Mikaila Fiona
Jusuf



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

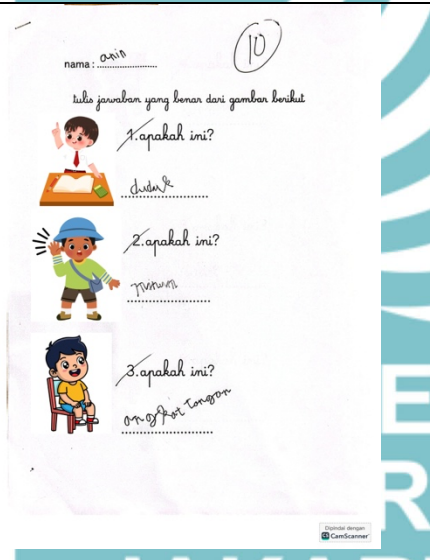
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Muhammad Fathan Zulfikar	
Anindya Mahirah	

Lampiran 5 Post Test

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

🌟 Hore! Kuis Selesai! 🌟

Nama	Nilai
fiona	90/100
farhan	90/100
anin	70/100
naira	80/100
fathan	70/100

Lampiran 6 Beta Testing Siswa

Nama Siswa	Hasil Pre Test
Anindya Mahirah	



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Cut Naira Azzahra

Nama Naira Kelas B

Pendapatku Tentang Media Belajar

"pilih yang kamu rasakan"

setelah belajar ini, aku...

suka gambar?

suka video?

suka belajar pakai gambar dan video?

mau belajar lagi?

Scanned with CamScanner

Farhan
Muhammad

Fajriansya

Nama Farhan Kelas B

Pendapatku Tentang Media Belajar

"pilih yang kamu rasakan"

setelah belajar ini, aku...

suka gambar?

suka video?

suka belajar pakai gambar dan video?

mau belajar lagi?

Scanned with CamScanner

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Mikaila Fiona Jusuf

Nama Eidha Kelas IB

Pendapatku Tentang Media Belajar

*pilih yang kamu rasakan

setelah belajar ini, aku...

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

aku gambarnya?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

aku videonya?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

aku belajar pakai gambar dan video?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

mau belajar lagi?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

diambil dengan CamScanner

Muhammad
Zulfikar

Fathan

Nama Fathan Kelas IB

Pendapatku Tentang Media Belajar

*pilih yang kamu rasakan

setelah belajar ini, aku...

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

aku gambarnya?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

aku videonya?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

aku belajar pakai gambar dan video?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

mau belajar lagi?

senang sekali 😄 sedih 😞 marah 😡 takut 😨 bingung 😵

diambil dengan CamScanner

Lampiran 7 Beta Testing Guru

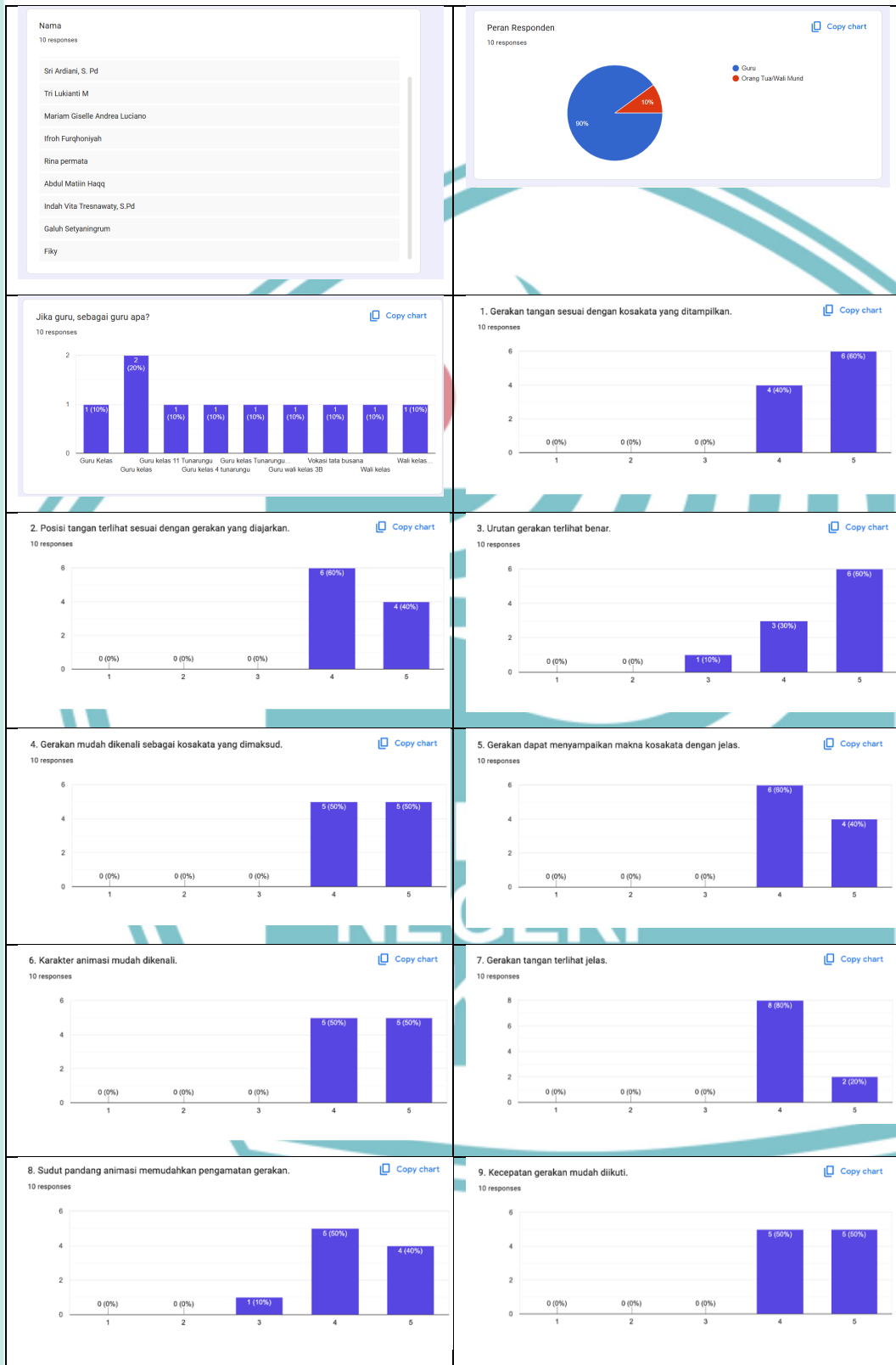
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Lembar Validasi Animasi

LEMBAR VALIDASI

ANIMASI 3D SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rina Permata Sari, SPd.
NIP : 199702212023212015
Jabatan : Guru Wali Kelas 1 SD Tunarungu
Instansi : SLB Negeri 11 Jakarta
Pengalaman Mengajar : 5 tahun

menyatakan bahwa saya merupakan guru yang mengajar siswa tunarungu dan menggunakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dalam proses pembelajaran sehari-hari di kelas. Berdasarkan pengamatan dan penilaian terhadap animasi 3D SIBI yang dikembangkan oleh:

Nama : Ath Thoriq Arsyad Syah
NIM : 2207431061
Program Studi : Teknik Multimedia Digital
Institusi : Politeknik Negeri Jakarta

dengan judul “Pembuatan Animasi 3D Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai Media Visual Pembelajaran Kosakata bagi Siswa Tunarungu”, saya menyatakan bahwa gerakan pada animasi 3D tersebut:

1. Telah sesuai dengan gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang digunakan dalam pembelajaran;
2. Ditampilkan dengan jelas sehingga dapat diamati dan dipahami oleh siswa tunarungu;

3. Layak digunakan sebagai media visual pendukung pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu.

Demikian lembar validasi ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 3 Juni 2026

Validator,



(Rina Permata Sari)

NIP. 199702212023212015



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta