



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF SIBI DASAR BERBASIS UNITY
UNTUK SISWA TUNARUNGU**

HAFIZ SYAWAL

2207431043

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

2026



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF SIBI DASAR BERBASIS UNITY
UNTUK SISWA TUNARUNGU**

SKRIPSI

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

HAFIZ SYAWAL

2207431043

**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 mengumukan 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 : Hafiz Syawal
NIM : 2207431043
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / T.Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif SIBI
Dasar Berbasis Unity Untuk 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, 28 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Hafiz Syawal

NIM. 2207431043

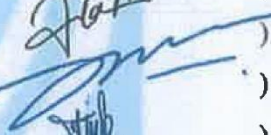
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Hafiz Syawal
NIM : 2207431043
Program Studi : Teknik Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif SIBI Dasar Berbasis Unity Untuk 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 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 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 **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif SIBI Dasar Berbasis Unity Untuk Siswa Tunarungu”** dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Hata Maulana, S.Si., M.T.I. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Seluruh dosen Program Studi Teknik Multimedia Digital yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.
3. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang tiada henti kepada penulis.
4. Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas 1B Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta yang telah berkenan menjadi narasumber serta memberikan informasi, masukan, dan bantuan yang sangat bermanfaat selama proses penelitian berlangsung.
5. Ath Thoriq Arsyad Syah selaku rekan kelompok yang telah bekerja sama, memberikan kontribusi, serta saling mendukung selama proses pengembangan proyek untuk keperluan skripsi masing-masing.
6. Sahabat-sahabat seperjuangan selama proses penyusunan skripsi di kampus, yaitu Rafiq, Jasmine, Safira, Harsya, Radifan, Nabil, Ghismar, Nisrina, Shofiyah, dan Mafaza yang telah memberikan dukungan, bantuan, semangat, serta menjadi tempat berbagi pengalaman selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
7. Sahabat-sahabat penulis sejak masa MTs, yaitu Abda dan Maulida, serta sahabat-sahabat penulis sejak masa MAN, yaitu Raden, Fani, Antariksa, dan Akmal, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang



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

membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran interaktif, khususnya bagi pendidikan siswa tunarungu.

Depok, 28 Juni 2026

Hafiz Syawal

NIM. 2207431043





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

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Hafiz Syawal
NIM : 2207431043
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:

**Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif SIBI Dasar Berbasis Unity
Untuk 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, 28 Juni 2026

Yang Menvatakan



Hafiz Syawal

NIM. 2207431043



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 keterbatasan dalam memproses informasi auditif sehingga proses pembelajaran sepenuhnya bergantung pada modalitas visual. Kondisi ini menuntut ketersediaan media pembelajaran yang mampu menyajikan kosakata dan bahasa isyarat secara visual, terstruktur, dan interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity untuk siswa tunarungu menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Pengembangan dilaksanakan melalui enam tahap: Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Media dirancang sebagai alat bantu guru dalam menyajikan 15 kosakata SIBI dasar secara klasikal serta menyediakan fitur kosakata dinamis sebagai materi pengayaan yang dapat dikelola oleh guru. Dilengkapi fitur Step System tiga tahap, navigasi antarkosakata, pengelolaan kosakata dinamis (CRUD) berbasis JSON, serta kuis interaktif dengan penyimpanan nilai siswa. Pengujian dilakukan melalui Alpha Testing terhadap 33 skenario dengan hasil seluruh skenario dinyatakan Valid. Beta Testing melibatkan 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta menghasilkan persentase kelayakan media sebesar 90,6% dengan kategori Sangat Layak, sementara Beta Testing terhadap 5 siswa kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta menghasilkan rata-rata 85,3% dengan kategori Sangat Layak. Sebagai data pendukung, rata-rata nilai siswa meningkat dari 30 menjadi 80 setelah penggunaan media. Data pre-test dan post-test digunakan sebagai data pendukung deskriptif. Media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu Fase A.

Kata kunci: media pembelajaran interaktif, SIBI, tunarungu, Unity, 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 mengemukakan 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	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pendidikan Anak Tunarungu	6
2.2 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)	7
2.3 Media Pembelajaran Interaktif	9
2.3.1 Komponen Media Pembelajaran Interaktif	9
2.3.2 Kelebihan Media Pembelajaran Interaktif	10
2.3.3 Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran Bahasa Isyarat	11
2.4 Multimedia dalam Pembelajaran	12
2.5 <i>Game Engine</i> Unity sebagai Media Pembelajaran Interaktif	13
2.6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	15
2.7 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)	17
2.8 Skala Likert	19
2.9 Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.2 Alur dan Tahapan Penelitian	24
3.3 Objek Penelitian	28
3.4 Sumber Data dan Instrumen Penelitian	29



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

3.4.1 Sumber Data	29
3.4.2 Instrumen Penelitian	29
3.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	30
3.5.1 Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5.2 Teknik Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Analisis Kebutuhan	35
4.1.1 Analisis Hasil Wawancara	35
4.1.2 Analisis Hasil Observasi.....	39
4.1.3 Analisis Modul Ajar (RPP).....	40
4.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem.....	41
4.2 Perancangan Sistem Media Pembelajaran.....	42
4.2.1 Tahap <i>Concept</i>	43
4.2.2 Alur Penggunaan Sistem.....	45
4.2.3 Struktur Menu	47
4.2.4 <i>Storyboard</i>	48
4.2.5 <i>Material Collecting</i>	54
4.3 Implementasi Media Pembelajaran	65
4.3.1 Implementasi Desain Antarmuka pada Figma.....	65
4.3.2 Implementasi Navigasi Antarlayar	73
4.3.3 Implementasi Scene Kosakata Inti.....	75
4.3.4 Implementasi Fitur Kelola Kosakata Dinamis (CRUD).....	78
4.3.5 Implementasi Fitur Kuis dan Penyimpanan Nilai.....	81
4.4 Pengujian	86
4.4.1 Deskripsi Pengujian	86
4.4.2 Prosedur Pengujian	87
4.4.3 Data Hasil Pengujian	87
4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian.....	99
4.5 Distribusi	102
BAB V PENUTUP.....	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	105



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 Siklus Hidup Pengembangan Multimedia (MDLC).....	17
gambar 3. 1 Alur Penelitian	26
Gambar 4. 1 Alur Penggunaan Sistem Media Pembelajaran Interaktif SIBI.....	46
Gambar 4. 2 Struktur Menu	48
Gambar 4. 3 Implementasi Halaman Awal pada Figma	66
Gambar 4. 4 Implementasi Halaman Menu pada Figma.....	66
Gambar 4. 5 Implementasi Halaman Belajar Kosakata pada Figma	67
Gambar 4. 6 Implementasi Halaman Daftar Kosakata Inti pada Figma	68
Gambar 4. 7 Implementasi Halaman Belajar Kosakata Inti pada Figma.....	68
Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Daftar Kosakata Dinamis pada Figma	69
Gambar 4. 9 Implementasi Halaman Belajar Kosakata Dinamis pada Figma.....	69
Gambar 4. 10 Implementasi Halaman Kelola Kosakata pada Figma	70
Gambar 4. 11 Implementasi Halaman Tambah Kosakata pada Figma.....	70
Gambar 4. 12 Implementasi Halaman Edit Kosakata pada Figma	71
Gambar 4. 13 Implementasi Halaman Menu Kuis pada Figma	71
Gambar 4. 14 Implementasi Halaman Input Nama pada Figma.....	72
Gambar 4. 15 Implementasi Halaman Isi Kuis pada Figma	72
Gambar 4. 16 Implementasi Halaman Feedback Jawaban pada Figma.....	73
Gambar 4. 17 Implementasi Navigasi Antarlayar.....	74
Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Utama	74
Gambar 4. 19 Implementasi Step System	75
Gambar 4. 20 Implementasi Navigasi Next/Previous Kosakata	76
Gambar 4. 21 Tampilan Daftar Kosakata Inti.....	77
Gambar 4. 22 Tampilan Scene Kosakata Inti Step 0	77
Gambar 4. 23 Tampilan Scene Kosakata Inti Step 1	77
Gambar 4. 24 Tampilan Scene Kosakata Inti Step 2	78
Gambar 4. 25 Penyimpanan Data JSON Setelah Operasi Hapus.....	78
Gambar 4. 26 Pop Up Konfirmasi Hapus	79
Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Kelola Kosakata.....	80
Gambar 4. 28 Tampilan Form Tambah Kosakata.....	80
Gambar 4. 29 Tampilan Pop-up Konfirmasi Hapus Kosakata.....	80
Gambar 4. 30 Validasi Nama Siswa Dan Inisialisasi Kuis	81
Gambar 4. 31 Logika Pengacakan dan pembatasan soal	82
Gambar 4. 32 Logika penilaian dan umpan balik jawaban.....	83
Gambar 4. 33 Penyimpanan Nilai ke Database Siswa	84
Gambar 4. 34 Tampilan Soal Kuis.....	85
Gambar 4. 35 Tampilan Panel Umpan Balik Jawaban Benar.....	85
Gambar 4. 36 Tampilan Panel Umpan Balik Jawaban Salah.....	85
Gambar 4. 37 Tampilan Halaman Hasil Kuis	86



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 2. 1 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3. 1 Skor Skala Likert	32
Tabel 3. 2 Kriteria Interpretasi Persentase Kelayakan	33
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Berdasarkan Wawancara.....	37
Tabel 4. 2 Kebutuhan Fungsional	41
Tabel 4. 3 Kebutuhan Non-Fungsional	42
Tabel 4. 4 Konsep Media Pembelajaran	44
Tabel 4. 5 Storyboard.....	48
Tabel 4. 6 Material Collecting	54
Tabel 4. 7 Kriteria Interpretasi Persentase Kelayakan.....	88
Tabel 4. 8 Alpha Testing.....	88
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Pre-test dan Post-test Siswa.....	93
Tabel 4. 10 Hasil Observasi Proses Pembelajaran	94
Tabel 4. 11 Hasil Beta Testing Siswa	96
Tabel 4. 12 Hasil Beta Testing Guru Terkait Media Pembelajaran	97

**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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	108
Lampiran 2 Surat keterangan telah melakukan observasi dari sekolah	109
Lampiran 3 Transkrip Wawancara Dengan Guru	111
Lampiran 4 RPP	123
Lampiran 5 Pre-Test.....	124
Lampiran 6 Post-Test	127
Lampiran 7 Beta Testing Siswa	127
Lampiran 8 Beta Testing Guru.....	130
Lampiran 9 Dokumentasi Beta Testing.....	131





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Siswa tunarungu memiliki keterbatasan dalam memproses informasi auditif sehingga pembelajaran sangat bergantung pada modalitas visual. Kondisi tersebut menuntut penyajian materi yang adaptif agar informasi dapat dipahami sesuai dengan karakteristik peserta didik (Febriantari dan Sueca, 2026). Dalam pendidikan khusus di Indonesia, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) digunakan sebagai acuan komunikasi dan penyampaian materi akademik di Sekolah Luar Biasa, khususnya dalam pembentukan kosakata dan struktur bahasa secara visual (Rachmat dan Gazali, 2021).

Berdasarkan wawancara dengan Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas 1B Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta, siswa lebih mudah memahami kosakata melalui penyajian visual dan pengulangan materi. Pengulangan membantu siswa menghubungkan gambar, tulisan, bahasa isyarat, dan pelafalan kosakata. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru masih menuliskan kosakata dan menggambar ilustrasi secara manual pada papan tulis. Kondisi tersebut menyebabkan penyajian visual bergantung pada kemampuan guru dalam menggambar dan menjelaskan kembali materi secara berulang. Pembelajaran juga belum didukung media yang mengintegrasikan gambar, animasi SIBI, dan teks kosakata dalam satu penyajian yang terstruktur.

Selain menggunakan media manual, guru memanfaatkan website PMPK sebagai referensi gerakan SIBI. Namun, video dari website tersebut tidak langsung ditampilkan kepada siswa karena pembelajaran kelas awal perlu diawali dengan media konkret, seperti gambar atau benda asli. Bahasa isyarat kemudian digunakan untuk membantu komunikasi dan menghubungkan objek konkret dengan kosakata. Hal tersebut menunjukkan perlunya media yang mengintegrasikan gambar, animasi SIBI, dan teks kosakata secara bertahap serta dapat dikendalikan oleh guru.



© 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

Analisis Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A menunjukkan bahwa pembelajaran menekankan pengalaman sehari-hari, media visual, benda konkret, bahasa isyarat, dan penyusunan kalimat sederhana. Karakteristik tersebut menjadi dasar penyajian materi secara bertahap, yaitu melalui gambar sebagai stimulus konkret, animasi SIBI sebagai demonstrasi gerakan, dan teks sebagai penguatan bentuk tertulis. Penyajian tersebut juga perlu dapat diulang dan dikendalikan oleh guru sesuai dengan respons siswa.

Penelitian terdahulu telah mengembangkan permainan edukatif berbasis Android untuk pembelajaran SIBI dan BISINDO (Rachmat dan Gazali, 2021), aplikasi SIBI berbasis pengenalan suara dan animasi tiga dimensi (Fatmawati et al., 2022), serta multimedia interaktif berbasis Unity yang dilengkapi animasi dan kuis (Assa et al., 2021). Khasawneh (2023) juga menjelaskan bahwa media video dapat mendukung pembelajaran tunarungu karena dapat diputar ulang. Namun, penelitian tersebut belum mengintegrasikan hasil observasi, wawancara guru, dan Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A dengan penyajian materi bertahap, pengelolaan kosakata tambahan, kuis, dan penyimpanan nilai untuk penggunaan klasikal.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara guru, dan analisis Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A, pembelajaran kosakata SIBI memerlukan penyajian visual yang dapat diulang dan dikendalikan oleh guru. Penelitian Azzahra et al. (2025) menunjukkan bahwa siswa tunarungu dalam penelitiannya memberikan respons positif terhadap media interaktif yang memadukan teks, gambar, video, serta aktivitas kuis atau permainan. Alias, Harun dan Kamaruddin (2022) juga menjelaskan bahwa multimedia interaktif dapat mendukung perhatian dan pemahaman siswa tunarungu dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini memilih mengembangkan media pembelajaran interaktif SIBI dasar yang mengintegrasikan gambar, animasi SIBI, teks kosakata, dan kuis, sedangkan fitur pengelolaan kosakata dikembangkan berdasarkan kebutuhan guru untuk menyesuaikan materi pembelajaran. Unity dipilih karena mendukung integrasi animasi tiga dimensi, visualisasi, navigasi, kontrol animasi, dan kuis dalam satu aplikasi, serta telah digunakan dalam pengembangan aplikasi interaktif pembelajaran bahasa isyarat (Assa et al., 2021).



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

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity untuk siswa tunarungu?

1.3 Batasan Masalah

1. Subyek penelitian dibatasi pada seluruh siswa kelas 1B Tunarungu Fase A di SLB Negeri 11 Jakarta yang berjumlah lima orang, dan guru pendidikan khusus sebagai pengguna media pembelajaran.
2. Media pembelajaran digunakan secara klasikal di depan kelas dan dioperasikan oleh guru sebagai fasilitator yang mengendalikan pemilihan materi, urutan penyajian, pengulangan animasi, serta pelaksanaan kuis.
3. Materi inti dibatasi pada 15 kosakata aktivitas sehari-hari yang ditetapkan berdasarkan hasil observasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik materi dalam Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A, serta konfirmasi bersama guru kelas mengenai kesesuaian kosakata bagi siswa Fase A.
4. Media pembelajaran difokuskan pada penyajian kosakata dan animasi bahasa isyarat SIBI sebagai pendukung proses pembelajaran Bahasa Indonesia Fase A di kelas.
5. Media pembelajaran mengintegrasikan gambar, teks, dan animasi 3D SIBI pada 15 kosakata inti. Media juga menyediakan fitur CRUD kosakata dinamis yang memungkinkan guru menambahkan materi pengayaan berupa gambar, teks kosakata, dan dua contoh kalimat sesuai kebutuhan pembelajaran.
6. Pengembangan media pembelajaran dibatasi pada penyusunan desain antarmuka menggunakan Figma berdasarkan *storyboard* dan aset multimedia yang telah dikumpulkan, serta implementasi desain antarmuka, materi, navigasi, interaksi pengguna, dan fungsi media menggunakan Unity 6.3 LTS.
7. Pengujian media meliputi *Alpha Testing* untuk menguji fungsi media dan *Beta Testing* untuk mengetahui penerimaan guru dan siswa. Data *pre-test* dan *post-test* digunakan sebagai data pendukung deskriptif dan tidak



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

digunakan untuk menguji efektivitas media secara statistik maupun membandingkannya dengan metode pembelajaran lain.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity untuk siswa tunarungu.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis Unity yang dapat digunakan sebagai media pendukung dalam penyampaian kosakata dan bahasa isyarat SIBI pada pembelajaran Bahasa Indonesia Fase A.
2. Membantu guru menyajikan materi kosakata dan bahasa isyarat SIBI melalui media pembelajaran interaktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran secara umum mengenai isi dari setiap bab yang dibahas. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menguraikan alasan dan dasar pemilihan topik penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan laporan skripsi.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi karakteristik siswa tunarungu, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), konsep



© 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

kosakata dasar dalam pembelajaran Fase A, media pembelajaran interaktif, serta kajian penelitian terdahulu yang relevan sebagai acuan dalam pengembangan media.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran, meliputi tahapan pengembangan media pembelajaran berbasis Unity, teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, serta teknik pengujian fungsionalitas serta penerimaan guru dan siswa terhadap media.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil penelitian berupa proses pengembangan media pembelajaran interaktif serta pembahasan mengenai hasil evaluasi media berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya.

**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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendidikan Anak Tunarungu

Anak tunarungu merupakan individu yang mengalami gangguan atau kehilangan fungsi pendengaran sehingga berdampak pada perkembangan bahasa dan komunikasi verbal. Keterbatasan dalam menerima informasi secara auditori menyebabkan anak tunarungu tidak dapat memperoleh bahasa secara alami melalui proses mendengar, sehingga membutuhkan pendekatan pembelajaran yang berbeda dibandingkan dengan anak dengar pada umumnya, terutama dalam konteks pendidikan formal (Khasawneh, 2023). Kondisi ini juga menyebabkan siswa tunarungu mengalami kesulitan dalam memahami struktur bahasa, kosakata, serta mengekspresikan gagasan secara lisan maupun tulisan (Najwa Nabila *et al.*, 2025).

Kondisi tersebut menjadikan kebutuhan media visual sebagai saluran utama dalam proses pembelajaran anak tunarungu. Informasi yang disajikan dalam bentuk visual, seperti gambar, simbol, gerakan tangan, animasi, dan video, memiliki peran penting dalam membantu anak tunarungu memahami konsep pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan bahasa dan komunikasi (Khasawneh, 2023). Hal ini diperkuat oleh temuan di lapangan yang menunjukkan bahwa pembelajaran bahasa pada siswa tunarungu banyak memanfaatkan media visual dan bahasa isyarat sebagai sarana utama komunikasi (Febriantari dan Sueca, 2026). Oleh karena itu, pemanfaatan media visual yang tepat dapat membantu menyampaikan informasi secara lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa tunarungu (Khasawneh, 2023).

Keterbatasan dalam pemerolehan kosakata secara alami menyebabkan proses pemahaman bahasa pada siswa tunarungu menjadi lebih kompleks, karena mereka tidak memperoleh bahasa melalui pengalaman auditori secara langsung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran kosakata pada siswa tunarungu merupakan tantangan tersendiri dan membutuhkan pengulangan serta pendekatan visual untuk mendukung pemahaman (Baliber-Duallo, 2025). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya menyajikan



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

informasi secara visual, melainkan juga memfasilitasi interaksi dua arah antara siswa dan sistem komputer. Media pembelajaran interaktif memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar serta memperoleh umpan balik secara langsung, sehingga dapat membantu mengurangi hambatan dalam pemahaman materi pembelajaran (Azzahra *et al.*, 2025).

Metode pembelajaran berbasis teknologi interaktif juga menawarkan fleksibilitas bagi guru dalam mengatur urutan serta tempo pengajaran demi menyesuaikan kapasitas individual setiap siswa. Hal ini penting mengingat kompetensi berbahasa dan daya tangkap anak tunarungu sangat beragam. Perbedaan kemampuan bahasa antar siswa dalam satu kelas menjadi tantangan tersendiri dalam proses pembelajaran sehingga diperlukan pendekatan yang adaptif (Febriantari dan Sueca, 2026). Media pembelajaran berbasis teknologi memungkinkan proses pengulangan materi, pengaturan urutan penyajian, serta penyesuaian konten sesuai dengan kebutuhan siswa, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan terarah (Berrezueta-Guzman, Daya dan Wagner, 2025).

Berdasarkan karakteristik tersebut, perancangan media pembelajaran berbasis visual dan interaktif menjadi salah satu alternatif pendekatan yang relevan bagi siswa tunarungu. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran yang tersedia di sekolah juga menjadi salah satu kendala dalam mendukung proses belajar siswa tunarungu secara optimal (Najwa Nabila *et al.*, 2025). Kehadiran media pembelajaran interaktif membuka ruang bagi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran serta memperoleh umpan balik secara langsung yang berdampak positif pada penguasaan materi. (Azzahra *et al.*, 2025).

2.2 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)

Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) merupakan sistem bahasa isyarat resmi yang digunakan dalam dunia pendidikan bagi penyandang tunarungu di Indonesia. SIBI disusun dengan mengacu pada struktur dan kaidah Bahasa Indonesia, sehingga memiliki aturan tata bahasa yang sistematis dan digunakan sebagai alat bantu komunikasi dalam proses pembelajaran formal, khususnya di Sekolah Luar Biasa (SLB) (Assa *et al.*, 2021). Penggunaan SIBI dalam pembelajaran bertujuan untuk



© 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

membantu siswa tunarungu memahami konsep bahasa secara visual dan terstruktur sesuai dengan sistem bahasa nasional.

Sebagai sistem bahasa yang bersifat visual, SIBI mengandalkan bentuk tangan, posisi, arah gerakan, serta ekspresi tertentu untuk menyampaikan makna. Setiap isyarat dalam SIBI memiliki bentuk dan urutan penyajian yang konsisten, sehingga kejelasan visual menjadi faktor utama agar makna isyarat dapat dipahami secara tepat oleh siswa tunarungu (Assa *et al.*, 2021). Karakteristik visual dan keteraturan ini menuntut penyajian materi SIBI yang jelas, terstruktur, serta mudah diikuti oleh pengguna.

Pembelajaran SIBI dilaksanakan secara bertahap dan teratur sesuai dengan struktur Bahasa Indonesia. Penyampaian materi umumnya dirancang sistematis agar siswa dapat memahami arti kosakata dengan representasi visual yang konsisten. Dalam konteks pembelajaran dasar, materi disampaikan secara sederhana dan berulang untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap bentuk isyarat dan maknanya. Proses ini membutuhkan pengulangan serta pendekatan visual agar pemahaman siswa dapat berkembang secara optimal (Baliber-Duallo, 2025).

Karakteristik SIBI yang bersifat visual, berurutan, dan memerlukan proses pengulangan menuntut adanya media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara sistematis dan fleksibel. Media pembelajaran yang bersifat pasif, seperti gambar statis atau video satu arah, memiliki keterbatasan dalam mendukung interaksi serta pengulangan materi sesuai kebutuhan siswa. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif diperlukan untuk mendukung penyajian isyarat SIBI secara lebih terstruktur, memungkinkan pengulangan materi, serta membantu guru dalam mengendalikan alur pembelajaran sesuai dengan kondisi dan kemampuan siswa (Alias, Harun dan Kamaruddin, 2022; Azzahra *et al.*, 2025).

Dengan demikian, penerapan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran SIBI dipandang relevan untuk mendukung proses pembelajaran bahasa isyarat bagi siswa tunarungu, khususnya pada tahap awal (Azzahra *et al.*, 2025). Media pembelajaran yang dirancang secara interaktif diharapkan mampu menyajikan



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

materi SIBI dasar secara visual, terstruktur, dan mudah diakses, sehingga dapat membantu proses pembelajaran bahasa isyarat secara lebih efektif dan terarah.

2.3 Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif merupakan media pembelajaran yang memungkinkan terjadinya interaksi dua arah antara pengguna dan sistem. Berbeda dengan media pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah, media interaktif memberikan kontrol kepada pengguna dalam menentukan alur penyajian materi serta memperoleh respons secara langsung dari sistem berdasarkan input yang diberikan (Rosmiati *et al.*, 2023). Karakteristik tersebut menjadikan media pembelajaran interaktif mampu mendukung proses belajar yang lebih aktif dan terarah (Berrezueta-Guzman, Daya dan Wagner, 2025).

Dalam media pembelajaran interaktif, proses pembelajaran dapat dipandang sebagai suatu sistem yang melibatkan komponen *input*, proses, dan *output*. *Input* berupa tindakan pengguna, seperti memilih menu atau memicu tampilan materi, kemudian diproses oleh sistem untuk menghasilkan *output* berupa visualisasi, animasi, atau informasi tertentu. Mekanisme ini memungkinkan terjadinya umpan balik secara langsung, sehingga pengguna dapat memahami materi pembelajaran secara lebih aktif dibandingkan dengan media pasif (Nasrullah dan Octaviani, 2025).

2.3.1 Komponen Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif umumnya terdiri atas beberapa komponen multimedia yang saling terintegrasi untuk mendukung proses penyampaian informasi. Komponen tersebut meliputi teks, gambar, animasi, video, navigasi, dan umpan balik (feedback). Setiap komponen memiliki fungsi yang berbeda namun saling melengkapi dalam membangun pengalaman belajar yang lebih efektif (Rosmiati *et al.*, 2023).

Teks berfungsi untuk menyampaikan informasi, petunjuk penggunaan, maupun penjelasan materi secara tertulis. Gambar digunakan untuk memperjelas konsep atau objek yang dipelajari sehingga pengguna lebih mudah memahami materi yang



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

disampaikan. Animasi dan video berfungsi untuk menampilkan gerakan atau proses tertentu yang sulit dijelaskan hanya melalui teks dan gambar statis. Sementara itu, navigasi digunakan untuk mengatur perpindahan antarhalaman dan memudahkan pengguna dalam mengakses materi yang tersedia (Rosmiati *et al.*, 2023).

Selain itu, media pembelajaran interaktif juga dilengkapi dengan mekanisme umpan balik yang memungkinkan sistem memberikan respons terhadap tindakan pengguna. Umpan balik dapat berupa perubahan tampilan, pemberitahuan, hasil evaluasi, maupun informasi lainnya yang membantu pengguna mengetahui hasil interaksi yang dilakukan (Nasrullah dan Octaviani, 2025). Keberadaan komponen-komponen tersebut menjadikan media pembelajaran interaktif mampu menyajikan materi secara lebih menarik dan mudah dipahami.

Dalam media pembelajaran yang dikembangkan, teks digunakan untuk menampilkan nama kosakata, contoh kalimat, petunjuk penggunaan, dan pilihan jawaban kuis. Gambar digunakan sebagai ilustrasi yang mengenalkan objek atau fenomena sebelum gerakan SIBI ditampilkan. Animasi tiga dimensi digunakan untuk mendemonstrasikan gerakan SIBI dan dapat diputar ulang oleh guru. Navigasi digunakan untuk mengatur pemilihan kosakata, perpindahan tahapan materi, dan perpindahan antarhalaman, sedangkan umpan balik ditampilkan melalui pemberitahuan jawaban benar atau salah serta hasil kuis.

2.3.2 Kelebihan Media Pembelajaran Interaktif

Penggunaan media pembelajaran interaktif memiliki beberapa kelebihan dalam mendukung proses pembelajaran. Media interaktif mampu meningkatkan perhatian dan motivasi belajar karena materi disajikan melalui kombinasi berbagai elemen multimedia yang menarik (Rosmiati *et al.*, 2023). Selain itu, pengguna dapat berinteraksi langsung dengan materi sehingga proses pembelajaran menjadi lebih aktif dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan metode ceramah atau media cetak.

Media pembelajaran interaktif juga memungkinkan penyajian materi secara lebih fleksibel karena pengguna dapat mengakses materi sesuai kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing. Adanya umpan balik langsung dari sistem membantu



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

pengguna mengetahui hasil interaksi yang dilakukan sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terarah (Nasrullah dan Octaviani, 2025). Di samping itu, media interaktif dapat membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih sistematis dan terstruktur (Berrezueta-Guzman, Daya dan Wagner, 2025).

2.3.3 Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran Bahasa Isyarat

Penerapan media pembelajaran interaktif memiliki relevansi yang tinggi dalam pembelajaran bagi siswa tunarungu. Berbagai upaya teknologi telah dikembangkan untuk mendukung komunikasi dan pembelajaran penyandang disabilitas tunarungu, mulai dari perangkat berbasis sensor bahasa isyarat hingga media pembelajaran berbasis visual dan animasi (Fandhilah *et al.*, 2023). Ketergantungan siswa tunarungu pada informasi visual serta kebutuhan akan pengulangan materi menjadikan interaktivitas sebagai aspek penting dalam proses pembelajaran. Melalui media interaktif, materi dapat disajikan secara visual, diulang sesuai kebutuhan, serta diatur urutannya sesuai dengan tempo belajar siswa sehingga dapat membantu mengurangi hambatan dalam pemahaman materi pembelajaran (Khasawneh, 2023).

Selain berperan dalam penyampaian materi, media pembelajaran interaktif juga berfungsi sebagai alat bantu guru dalam mengelola proses pembelajaran. Media ini memungkinkan guru untuk mengatur urutan penyajian materi, memilih konten yang sesuai, serta mengendalikan alur pembelajaran tanpa menghilangkan peran guru sebagai fasilitator utama. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif tidak menggantikan peran guru, melainkan mendukung pelaksanaan pembelajaran yang lebih fleksibel dan terstruktur, khususnya dalam pembelajaran bahasa isyarat bagi siswa tunarungu (Berrezueta-Guzman, Daya, dan Wagner, 2025).

Dalam penelitian ini, media pembelajaran interaktif dikembangkan untuk mendukung pembelajaran kosakata SIBI dasar bagi siswa tunarungu kelas 1. Media dirancang dengan mengintegrasikan gambar fenomena, animasi 3D bahasa isyarat SIBI, kosakata, contoh kalimat, serta kuis interaktif dalam satu sistem pembelajaran berbasis Unity. Integrasi berbagai elemen multimedia tersebut diharapkan mampu membantu siswa memahami hubungan antara objek, kosakata, dan gerakan bahasa



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

isyarat secara lebih jelas dan terstruktur (Rosmiati *et al.*, 2023). Selain itu, media juga menyediakan fitur pengelolaan kosakata yang memungkinkan guru menyesuaikan materi pembelajaran sesuai kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

2.4 Multimedia dalam Pembelajaran

Multimedia dalam pembelajaran merupakan pemanfaatan berbagai elemen media, seperti teks, gambar, animasi, video, dan audio, yang disajikan secara terintegrasi untuk menyampaikan informasi pembelajaran. Penggunaan multimedia bertujuan untuk meningkatkan kejelasan penyampaian materi dengan memanfaatkan lebih dari satu bentuk representasi informasi, sehingga materi dapat dipahami secara lebih komprehensif oleh pengguna (Khasawneh, 2023).

Dalam konteks pembelajaran bagi siswa tunarungu, elemen visual dan animasi memiliki peran yang lebih dominan dibandingkan elemen auditori. Informasi yang disajikan melalui visual bergerak dan animasi dinilai lebih mudah dipahami karena mampu merepresentasikan konsep, objek, serta gerakan secara lebih jelas dibandingkan media visual statis. Oleh karena itu, multimedia menjadi komponen penting dalam penyajian materi pembelajaran bahasa isyarat yang bersifat visual dan dinamis (Khasawneh, 2023).

Pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran tidak hanya berkaitan dengan keberagaman elemen media yang digunakan, tetapi juga pada bagaimana elemen-elemen tersebut diintegrasikan secara sistematis. Integrasi multimedia yang baik memungkinkan materi pembelajaran disajikan secara terstruktur, konsisten, dan mudah diikuti oleh pengguna, termasuk dalam penyajian gerakan bahasa isyarat yang memerlukan urutan visual yang jelas dan dapat diulang sesuai kebutuhan pembelajaran. Penyajian yang terorganisasi dengan baik berperan penting dalam mendukung pemahaman materi serta memfasilitasi proses pengulangan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa tunarungu.

Selain itu, multimedia dalam pembelajaran memiliki keterkaitan yang erat dengan konsep interaktivitas. Multimedia berfungsi sebagai konten yang menyajikan



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

materi pembelajaran, sedangkan interaktivitas berperan sebagai mekanisme yang mengatur cara pengguna berinteraksi dengan konten tersebut. Kombinasi antara multimedia dan interaktivitas menghasilkan sistem pembelajaran yang tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga responsif terhadap tindakan pengguna, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih aktif dan terarah (Berrezueta-Guzman, Daya dan Wagner, 2025). Dalam sistem pembelajaran berbasis teknologi, multimedia menyediakan representasi visual materi, sedangkan interaktivitas memungkinkan pengaturan dan pengendalian penyajian materi oleh pengguna atau guru.

Dengan karakteristik tersebut, multimedia berperan penting dalam mendukung penyajian materi bahasa isyarat yang memerlukan visualisasi gerakan secara jelas, pengulangan terstruktur, serta integrasi teks dan gambar dalam satu sistem pembelajaran. Penyajian materi yang menggabungkan elemen visual secara terintegrasi dan interaktif diharapkan dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih sistematis, mudah dipahami, serta sesuai dengan karakteristik pembelajaran siswa tunarungu pada tahap awal.

2.5 *Game Engine* Unity sebagai Media Pembelajaran Interaktif

Unity merupakan *game engine* yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi interaktif berbasis multimedia. Unity menyediakan lingkungan pengembangan terpadu yang mendukung pengelolaan grafis, animasi, serta interaksi pengguna dalam satu sistem yang terintegrasi. Meskipun pada awalnya dikembangkan untuk pembuatan permainan digital, Unity juga telah dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis multimedia yang menekankan aspek visual dan interaktivitas, termasuk dalam pengembangan aplikasi pembelajaran bahasa isyarat (Rachmat, 2021).

Dalam pengembangan media pembelajaran bahasa isyarat, platform seperti Unity memiliki keunggulan dalam mendukung penyajian materi yang bersifat visual, dinamis, dan terstruktur. Unity memungkinkan pengembang untuk merancang alur navigasi, mengelola logika interaksi pengguna, serta mengatur respons sistem terhadap *input* pengguna secara fleksibel. Kemampuan ini relevan dengan



© 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

karakteristik pembelajaran bahasa isyarat yang memerlukan visualisasi gerakan secara jelas, berurutan, serta interaksi yang mendukung pemahaman pengguna terhadap makna isyarat (Fatmawati *et al.*, 2022).

Selain itu, Unity mendukung integrasi berbagai jenis aset multimedia, seperti gambar, animasi, dan video, ke dalam satu sistem aplikasi. Integrasi aset multimedia tersebut memungkinkan penyajian materi pembelajaran secara lebih dinamis dan mudah diakses, serta mendukung proses pengulangan materi sesuai kebutuhan pengguna. Hal ini sejalan dengan pengembangan aplikasi pembelajaran bahasa isyarat yang memanfaatkan integrasi visual dan sistem interaktif dalam satu platform untuk meningkatkan kejelasan penyampaian materi (Assa *et al.*, 2021).

Penggunaan *game engine* dalam pengembangan media pembelajaran juga memungkinkan perancangan antarmuka serta alur interaksi yang sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna. Sistem navigasi yang jelas dan responsif menjadi faktor penting agar media pembelajaran dapat digunakan secara optimal oleh guru maupun siswa sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi yang tetap menempatkan guru sebagai fasilitator utama, sementara media berfungsi sebagai pendukung dalam penyampaian materi (Khasawneh, 2023).

Pemanfaatan Unity dalam pengembangan media pembelajaran juga telah dibuktikan melalui pengembangan game edukasi 3D untuk pembelajaran matematika pada siswa kelas 5 SD, yang menunjukkan bahwa Unity mampu mengintegrasikan elemen 3D, navigasi, dan interaksi pengguna dalam satu platform pembelajaran yang efektif (Marcheta dan Hartanto, 2024).

Dalam penelitian ini, Unity digunakan sebagai platform pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia untuk pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dasar. Pemanfaatan Unity difokuskan pada implementasi sistem interaksi, pengelolaan alur navigasi, serta integrasi aset multimedia yang telah dirancang. Dengan demikian, Unity berperan sebagai sarana pengembangan media pembelajaran yang mampu mendukung penyampaian materi SIBI secara



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

visual, terstruktur, dan interaktif sesuai dengan karakteristik pembelajaran siswa tunarungu pada tahap awal.

2.6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru sebagai acuan dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. RPP merupakan rencana yang menggambarkan prosedur dan pengelolaan pembelajaran untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan (Wahyudi, 2022). RPP memuat tujuan pembelajaran, materi, langkah-langkah pembelajaran, serta media dan metode yang digunakan untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Dalam konteks pendidikan, RPP berfungsi sebagai pedoman sistematis agar proses pembelajaran dapat berjalan secara terstruktur, terarah, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan RPP yang digunakan dalam penelitian ini, pembelajaran bahasa Indonesia untuk siswa tunarungu pada Fase A dirancang dengan menekankan pada kemampuan memahami dan mengungkapkan ide melalui media visual. Tujuan pembelajaran difokuskan pada pengenalan kosakata serta pemahaman makna melalui representasi visual dan pengalaman konkret siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran bagi siswa tunarungu sangat bergantung pada penggunaan media visual serta pendekatan yang memungkinkan siswa memahami konsep melalui pengamatan dan interaksi secara langsung.

RPP tersebut menerapkan model pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses menemukan dan memahami konsep pembelajaran. Tahapan pembelajaran meliputi kegiatan stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan penarikan kesimpulan. Model ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran tidak hanya bersifat satu arah, tetapi melibatkan interaksi aktif antara siswa dengan materi pembelajaran serta lingkungan belajar. Pendekatan ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran siswa tunarungu yang memerlukan proses eksplorasi, visualisasi, dan pengulangan dalam memahami materi pembelajaran (Khasawneh, 2023).



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

Selain itu, karakteristik pembelajaran yang terdapat dalam RPP menunjukkan adanya kebutuhan terhadap penyajian materi secara bertahap dan berulang, khususnya dalam pengenalan kosakata. Proses penguatan kosakata melalui pengulangan dan visualisasi menjadi aspek penting dalam membantu siswa tunarungu memahami hubungan antara bentuk isyarat dan makna. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran kosakata pada siswa tunarungu memerlukan pendekatan visual serta pengulangan yang terstruktur untuk mendukung pemahaman (Baliber-Duallo, 2025).

Namun, media pembelajaran yang digunakan dalam implementasi RPP tersebut masih terbatas pada penggunaan media konvensional, seperti papan tulis dan gambar statis. Keterbatasan ini menyebabkan penyajian materi belum sepenuhnya mendukung interaktivitas serta fleksibilitas dalam proses pembelajaran. Padahal, berdasarkan karakteristik pembelajaran yang terdapat dalam RPP, diperlukan media yang mampu menyajikan materi secara visual, memungkinkan interaksi pengguna, serta mendukung pengulangan materi secara sistematis. Media pembelajaran interaktif dapat menjadi solusi untuk mendukung implementasi RPP secara lebih optimal, karena memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran serta memperoleh umpan balik secara langsung dari sistem (Berrezueta-Guzman, Daya dan Wagner, 2025).

Struktur pembelajaran yang terdapat dalam modul ajar menjadi dasar dalam perancangan media pembelajaran yang dikembangkan. Media dirancang untuk mendukung penyajian kosakata secara bertahap melalui penggunaan gambar, animasi SIBI, teks kosakata, serta kuis sebagai sarana penguatan materi. Penyajian materi dilakukan secara visual dan interaktif agar sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu yang mengandalkan informasi visual dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, media yang dikembangkan berfungsi sebagai alat bantu guru dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan alur pembelajaran yang tercantum dalam modul ajar.

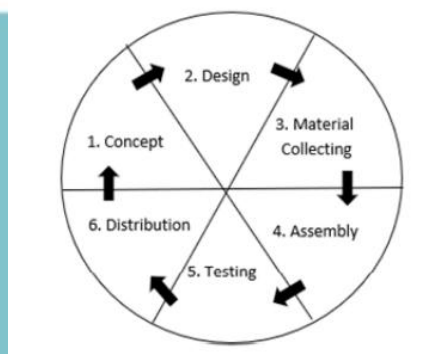


Hak Cipta :

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 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) merupakan metode pengembangan perangkat lunak berbasis multimedia yang digunakan untuk membangun aplikasi dengan mengintegrasikan berbagai elemen seperti teks, gambar, animasi, audio, serta interaksi pengguna dalam satu sistem yang terstruktur. MDLC memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari *Software Development Life Cycle* (SDLC), terutama dalam pengembangan produk multimedia yang menekankan pada integrasi elemen visual dan interaksi pengguna (Roedavan, Pudjoatmodjo dan Sujana, 2022). Metode ini banyak digunakan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif karena mampu memberikan tahapan kerja yang sistematis dan terarah (Agusti dan Alfian, 2022).



Gambar 2. 1 Siklus Hidup Pengembangan Multimedia (MDLC)

MDLC umumnya terdiri atas beberapa tahapan utama, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Tahapan ini dikenal sebagai model Luther-Sutopo yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi multimedia interaktif karena alurnya yang jelas dan terstruktur. Setiap tahapan memiliki peran dalam memastikan proses pengembangan berjalan secara sistematis, mulai dari perumusan konsep hingga implementasi produk (Agusti dan Alfian, 2022).

Tahap *concept* berfungsi untuk menentukan tujuan media, karakteristik pengguna, serta ruang lingkup materi pembelajaran. Tahap *design* digunakan untuk merancang alur navigasi, struktur menu, serta *storyboard* media. Selanjutnya, tahap *material collecting* dan *assembly* berfokus pada pengumpulan serta integrasi aset 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

ke dalam sistem aplikasi. Tahap *testing* dilakukan untuk memastikan fungsi media berjalan sesuai dengan perancangan yang telah ditetapkan, sedangkan tahap *distribution* merupakan tahap akhir dalam penyebaran atau implementasi media pembelajaran (Agusti dan Alfian, 2022). Penerapan tahapan tersebut juga telah digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis Android, yang menunjukkan bahwa MDLC mampu mendukung proses pengembangan mulai dari perumusan konsep hingga implementasi aplikasi secara terstruktur (Farhani, Sumaryana dan Mufizar, 2024).

Dalam konteks pengembangan media pembelajaran interaktif, MDLC dinilai efektif karena memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap dan terkontrol. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan MDLC pada media pembelajaran interaktif membantu pengembang dalam memvalidasi setiap tahapan pengembangan, khususnya pada aspek navigasi, interaksi pengguna, serta kesesuaian media dengan kebutuhan pembelajaran (Agusti dan Alfian, 2022). Selain itu, penerapan MDLC juga terbukti mampu menghasilkan media pembelajaran yang mudah digunakan dan meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses pembelajaran (Farhani, Sumaryana dan Mufizar, 2024).

Penerapan MDLC juga relevan dalam pengembangan media pembelajaran bagi siswa berkebutuhan khusus, termasuk siswa tunarungu, yang membutuhkan media berbasis visual, interaktif, serta dapat digunakan secara berulang sesuai kebutuhan pembelajaran. Penggunaan alur pengembangan berbasis MDLC memungkinkan media dikembangkan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian fungsi media sebagai alat bantu pembelajaran. Selain itu, MDLC memiliki berbagai variasi model pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik produk multimedia, baik yang bersifat linear maupun interaktif. (Roedavan, Pudjoatmodjo dan Sujana, 2022).

Dengan demikian, MDLC dipilih sebagai metode pengembangan dalam penelitian ini karena mampu mendukung proses perancangan media pembelajaran secara terstruktur, mulai dari tahap konseptual hingga implementasi. Metode ini juga memungkinkan integrasi antara kebutuhan pembelajaran yang telah dianalisis melalui RPP dengan perancangan sistem aplikasi berbasis Unity, sehingga



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

menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu serta tujuan pembelajaran Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dasar.

2.8 Skala Likert

Skala Likert merupakan salah satu teknik pengukuran yang digunakan untuk mengetahui sikap, persepsi, pendapat, dan tanggapan responden terhadap suatu objek, produk, atau fenomena tertentu. Skala ini dikembangkan oleh Rensis Likert dan banyak digunakan dalam penelitian pendidikan maupun ilmu sosial karena mampu mengubah data persepsi yang bersifat subjektif menjadi data kuantitatif yang dapat dianalisis secara sistematis.

Kusmaryono *et al.* (2022) menjelaskan bahwa Skala Likert banyak digunakan dalam penelitian pendidikan dan ilmu sosial karena memiliki tingkat reliabilitas dan validitas yang baik dalam mengukur sikap, persepsi, dan penilaian responden. Hasil kajian mereka menunjukkan bahwa skala Likert efektif digunakan untuk mengumpulkan data evaluasi yang berkaitan dengan pengalaman pengguna, kualitas layanan, maupun penilaian terhadap media pembelajaran.

Pada umumnya, skala Likert menggunakan beberapa kategori jawaban yang disusun secara berurutan dari respons paling positif hingga respons paling negatif. Dalam penelitian ini digunakan skala Likert lima poin yang terdiri atas Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Untuk respon siswa, skala disajikan dalam bentuk visual menggunakan simbol ekspresi wajah agar lebih mudah dipahami oleh siswa tunarungu kelas awal.

2.9 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengembangan media pembelajaran bahasa isyarat bagi siswa tunarungu dengan memanfaatkan pendekatan visual, multimedia, serta aplikasi berbasis teknologi. Penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada pengembangan aplikasi pembelajaran, penggunaan media visual seperti video, serta penerapan teknologi tertentu untuk mendukung proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan media berbasis



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

teknologi mampu membantu penyajian materi bahasa isyarat secara lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa tunarungu.

Namun, sebagian besar penelitian masih menitikberatkan pada aspek teknis pengembangan aplikasi atau penggunaan media tertentu, seperti video atau sistem berbasis suara, tanpa mengintegrasikan media pembelajaran sebagai suatu sistem pembelajaran yang terstruktur. Selain itu, penelitian terdahulu belum secara khusus mengaitkan pengembangan media dengan alur pembelajaran yang berbasis RPP, serta belum menekankan perancangan sistem interaksi dan navigasi sebagai bagian dari proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan perbandingan penelitian terdahulu yang disajikan pada Tabel 2.1, dapat diketahui bahwa masih terdapat keterbatasan penelitian yang mengembangkan media pembelajaran interaktif sebagai sistem yang terintegrasi dengan alur pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini diposisikan untuk melengkapi penelitian sebelumnya dengan menekankan pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia yang mengacu pada RPP, serta mengintegrasikan sistem interaksi, alur navigasi, dan penyajian materi visual sebagai alat bantu pembelajaran bagi siswa tunarungu pada tahap awal.

**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

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Keterbatasan
1	<i>Development of an Android-Based Sign Language Education Game Using a Scrum-Game Approach</i> (Rachmat,2021).	Media pembelajaran SIBI berbasis aplikasi dan multimedia interaktif	Berfokus pada pengembangan <i>game</i> edukasi berbasis <i>Android</i> dengan pendekatan <i>SCRUM-Game</i> dan pengujian <i>usability</i>	Belum secara khusus membahas penggunaan media oleh guru dalam pembelajaran klasikal kosakata SIBI yang dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan kelas.
2	Aplikasi Pembelajaran SIBI Berbasis <i>Voice</i> Menggunakan <i>OpenSIBI</i> (Fatmawati <i>et al.</i> , 2022) .	Media pembelajaran SIBI berbasis teknologi	Menggunakan <i>input</i> suara dan teknologi <i>OpenSIBI</i>	Tidak menekankan pendekatan visual-interaktif dan alur pembelajaran
3	<i>Interactive Application to Learn Indonesian</i>	Aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis	Tidak menekankan pengelolaan	Belum berbasis RPP dan tidak mengatur alur



© 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

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Keterbatasan
	<i>Sign Language</i> (Assa <i>et al.</i> , 2021)	multimedia interaktif	pembelajaran oleh guru	pembelajaran secara sistematis
4	<i>The Use of Video as Media in Distance Learning for Deaf Students</i> (Khasawneh, 2023)	Penggunaan media visual dalam pembelajaran tunarungu	Berbasis video satu arah	Tidak interaktif dan tidak berbentuk sistem aplikasi pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa berbagai penelitian telah berhasil menunjukkan potensi dan pemanfaatan multimedia interaktif, animasi 3D, video, maupun teknologi berbasis *Android* dalam mendukung pembelajaran bahasa isyarat bagi penyandang tunarungu. Namun, sebagian besar penelitian masih berorientasi pada pengembangan aplikasi atau teknologi sebagai produk, seperti game edukasi, sistem *voice recognition*, maupun media video, sehingga belum secara spesifik dirancang untuk mendukung implementasi pembelajaran formal di kelas berdasarkan kebutuhan guru dan karakteristik kurikulum yang digunakan di sekolah. Selain itu, penelitian terdahulu belum mengintegrasikan hasil analisis observasi pembelajaran, wawancara guru, dan dokumen RPP sebagai dasar dalam perancangan media, serta belum menyediakan mekanisme penyajian materi yang terstruktur, bertahap melalui *Step System*, dan dapat dikelola oleh guru melalui fitur pengelolaan kosakata selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut melalui pengembangan media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity yang dirancang berdasarkan analisis kebutuhan di SLB Negeri 11 Jakarta, disesuaikan dengan pembelajaran Bahasa Indonesia Fase A, serta mendukung guru dalam menyajikan materi kosakata SIBI melalui penyajian

bertahap menggunakan Step System, integrasi animasi SIBI, dan fitur pengelolaan kosakata dinamis sesuai kebutuhan pembelajaran siswa tunarungu.



© 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





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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem dengan menerapkan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai alur pengembangan media pembelajaran. MDLC dipilih karena menyediakan tahapan yang terstruktur dalam pengembangan aplikasi berbasis multimedia, mulai dari perumusan konsep, perancangan alur navigasi, integrasi aset visual, hingga pengujian fungsi sistem secara sistematis.

Objek penelitian berupa media pembelajaran interaktif berbasis Unity yang dirancang untuk mendukung penyajian dan penguatan pemahaman kosakata Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) secara klasikal bagi siswa tunarungu Fase A. Media ini dikembangkan sebagai alat bantu guru dalam mengelola pembelajaran kosakata berbasis pengalaman sehari-hari siswa, mencakup penyajian kosakata inti dan penambahan kosakata pengayaan secara dinamis.

Fokus penelitian diarahkan pada penerapan tahapan MDLC dalam pengembangan sistem, meliputi analisis kebutuhan berdasarkan hasil observasi dan wawancara, perancangan alur pembelajaran dan interaksi pengguna, implementasi sistem navigasi dan logika interaksi di Unity, serta pengujian fungsional dan kemudahan penggunaan sebagai alat bantu pembelajaran bagi guru.

3.2 Alur dan Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini disusun berdasarkan alur penelitian yang divisualisasikan pada Gambar 3.1. Fokus penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia untuk mendukung penyajian dan penguatan pemahaman kosakata SIBI secara klasikal bagi siswa tunarungu Fase A. Proses penelitian diawali dengan melakukan tahap identifikasi ide serta permasalahan yang muncul dari ketertarikan peneliti terhadap pemanfaatan teknologi multimedia sebagai media pembelajaran bahasa isyarat



© 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

Tahap awal penelitian dilanjutkan dengan studi literatur dan observasi lapangan. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang relevan dengan karakteristik siswa tunarungu, pembelajaran SIBI, media pembelajaran interaktif, serta pengembangan multimedia. Observasi lapangan dilakukan melalui wawancara dengan guru pendidikan khusus untuk memahami karakteristik siswa, materi SIBI yang diajarkan sesuai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), serta kebutuhan media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai dasar dalam analisis kebutuhan pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditetapkan fokus dan ruang lingkup penelitian. Pada tahap ini ditentukan tujuan pengembangan media pembelajaran, target pengguna media yaitu guru Sekolah Luar Biasa (SLB), serta batasan materi yang difokuskan pada materi pembelajaran kosakata sederhana berbasis pengalaman siswa pada pembelajaran Bahasa Indonesia Fase A, serta kosakata inti SIBI yang disiapkan sebagai materi dasar. Penetapan fokus ini bertujuan agar pengembangan media pembelajaran tetap terarah dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di lapangan. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.

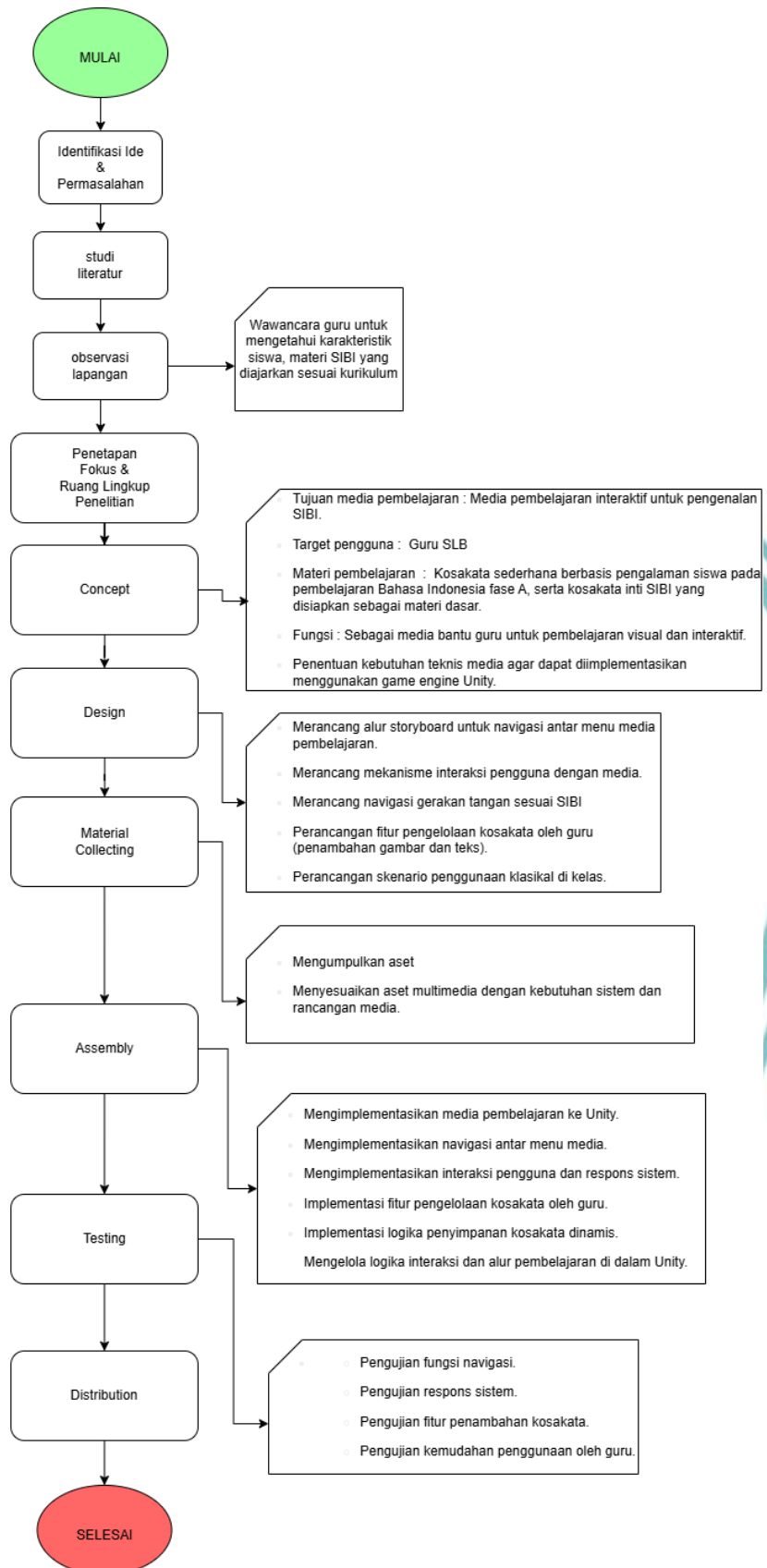
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



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

PENDEKATAN : Multimedia Development Life Cycle



Gambar 3. 1 Alur Penelitian



© 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

Setelah fokus penelitian ditetapkan, proses penelitian dilanjutkan ke tahap pengembangan media dengan menggunakan pendekatan Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Tahap *Concept* dilakukan untuk merumuskan konsep media pembelajaran sebagai alat bantu guru dalam menyajikan dan menguatkan pemahaman kosakata secara klasikal. Pada tahap ini ditentukan pengguna utama, fungsi media, cakupan materi berupa kosakata inti dan kosakata dinamis, karakteristik penyajian visual, serta kebutuhan teknis untuk implementasi media menggunakan Unity.

Tahap *Design* mencakup perancangan alur pembelajaran berbasis skenario klasikal, struktur navigasi sistem, mekanisme interaksi guru dalam memilih dan menampilkan kosakata, perancangan integrasi gambar, teks, dan animasi 3D SIBI, serta perancangan fitur pengelolaan kosakata yang memungkinkan penambahan kosakata baru oleh guru. Perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran alur penggunaan media secara sistematis sebelum tahap implementasi, sehingga media yang dikembangkan memiliki navigasi dan interaksi yang mudah digunakan.

Pada tahap *Material Collecting* dilakukan pengumpulan dan penyesuaian aset multimedia yang dibutuhkan sesuai dengan rancangan media. Penelitian ini tidak mencakup pembuatan aset, melainkan berfokus pada kesiapan dan kesesuaian aset dengan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Aset yang dikumpulkan meliputi gambar kosakata serta animasi 3D SIBI yang telah dikembangkan oleh tim, kemudian disesuaikan agar kompatibel dengan sistem di Unity.

Tahap *Assembly* merupakan tahap penerapan rancangan dan aset multimedia menjadi media pembelajaran. Tahap ini diawali dengan penerapan *storyboard* dan aset yang telah dikumpulkan ke dalam desain antarmuka pada Figma. Desain antarmuka tersebut kemudian digunakan sebagai acuan dalam penyusunan tampilan pada Unity. Selanjutnya dilakukan integrasi aset multimedia, implementasi navigasi, Step System, pengelolaan kosakata dinamis, kuis, dan penyimpanan nilai siswa.

Setelah implementasi selesai, dilakukan tahap *Testing* untuk memastikan fungsional media berjalan sesuai dengan perancangan. Pengujian difokuskan pada



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

fungsi tombol dan navigasi, respons sistem terhadap interaksi pengguna, serta kesesuaian tampilan dan alur media dengan *storyboard* yang telah dirancang. Pengujian juga dilakukan terhadap fitur pengelolaan kosakata untuk memastikan proses penambahan dan penayangan kosakata berjalan sesuai perancangan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, dilakukan perbaikan pada tahap implementasi.

Tahap Distribution dilakukan dengan melakukan build aplikasi menggunakan fitur Build Settings pada Unity 6.3 LTS dengan target platform Windows Standalone, sehingga media pembelajaran dapat dijalankan secara mandiri dalam bentuk file executable (.exe) tanpa memerlukan Unity Editor maupun instalasi tambahan. File hasil build kemudian diuji secara langsung di lingkungan SLB Negeri 11 Jakarta pada saat pelaksanaan *Beta Testing*, menggunakan laptop pribadi peneliti yang dibawa ke lokasi penelitian.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah sistem media pembelajaran interaktif berbasis multimedia yang dikembangkan menggunakan *game engine* Unity untuk mendukung proses pembelajaran kosakata SIBI di kelas pada siswa tunarungu Fase A.

Media ini memfasilitasi penyajian kosakata sederhana berbasis pengalaman sehari-hari siswa, yang terdiri atas kosakata inti yang telah disiapkan dalam sistem serta kosakata dinamis yang dapat ditambahkan oleh guru. Secara fungsional, sistem memiliki beberapa komponen utama, yaitu:

1. Penyajian kosakata dalam bentuk integrasi gambar, tulisan kosakata, dan animasi 3D SIBI.
2. Navigasi sistem dirancang untuk mendukung proses pembelajaran di kelas.
3. Fitur pengelolaan kosakata oleh guru yang memungkinkan penambahan kosakata baru dalam bentuk gambar, tulisan kosakata, dan contoh kalimat.

Pengguna utama sistem ini adalah guru Sekolah Luar Biasa (SLB) sebagai fasilitator pembelajaran, sedangkan siswa berperan sebagai penerima materi melalui tampilan terpusat. Input sistem berupa interaksi guru melalui pemilihan



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

menu, navigasi materi, pengelolaan kosakata, serta pengoperasian fitur kuis. Media pembelajaran dilengkapi dengan fitur kuis sederhana berbasis visual yang berfungsi sebagai sarana penguatan kosakata. Fitur kuis dikendalikan oleh guru sebagai fasilitator pembelajaran dan digunakan untuk membantu mengevaluasi pemahaman siswa terhadap kosakata inti yang telah dipelajari di kelas. Hasil kuis turut digunakan sebagai data pre-test dan post-test untuk memperoleh gambaran deskriptif mengenai capaian siswa sebelum dan sesudah implementasi media. Data tersebut tidak digunakan sebagai dasar pengujian efektivitas media secara statistik. Output sistem berupa tampilan visual kosakata dalam bentuk integrasi gambar, teks, dan animasi SIBI yang disajikan secara terstruktur sesuai dengan alur pembelajaran. Struktur sistem dan alur interaksi pengguna divisualkan dalam bentuk flowchart dan storyboard yang disajikan pada bagian hasil penelitian.

3.4 Sumber Data dan Instrumen Penelitian

3.4.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh secara langsung melalui wawancara dan observasi dengan Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas 1 Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta. Data ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik pembelajaran siswa tunarungu, kebutuhan media pembelajaran, serta proses pembelajaran Bahasa Indonesia yang berlangsung di kelas.
2. Data sekunder diperoleh dari dokumen pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, meliputi Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A SDLB 1 Tunarungu, dokumen rapor siswa, dokumentasi kegiatan pembelajaran, serta berbagai literatur ilmiah yang relevan dengan penelitian.

3.4.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengumpulan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:



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

1. Pedoman wawancara guru, digunakan untuk memperoleh informasi dari guru terkait kebutuhan media pembelajaran, karakteristik siswa tunarungu, serta kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran.
2. Lembar observasi pembelajaran, digunakan untuk mengamati proses pembelajaran yang berlangsung di kelas, penggunaan media pembelajaran, serta interaksi antara guru dan siswa selama kegiatan belajar mengajar.
3. Lembar analisis dokumen, digunakan untuk menganalisis dokumen pembelajaran yang meliputi modul ajar RPP dan dokumen pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.
4. *Alpha testing*, digunakan untuk memastikan seluruh fitur pada media pembelajaran yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
5. Kuesioner *Beta Testing* guru digunakan untuk memperoleh tanggapan guru terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, meliputi aspek kemudahan penggunaan, tampilan visual, navigasi, dan kesesuaian media dengan kebutuhan pembelajaran.
6. Lembar respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran. Instrumen ini menggunakan skala emotikon yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunarungu kelas awal.
7. Data *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk memperoleh gambaran kemampuan kosakata siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran sebagai data pendukung dalam proses evaluasi penggunaan media.

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 1 Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta untuk mengamati proses pembelajaran Bahasa Indonesia yang berlangsung, penggunaan media pembelajaran yang digunakan guru, serta



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

karakteristik siswa dalam menerima materi pembelajaran kosakata dan bahasa isyarat. Observasi juga dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai implementasi media pembelajaran yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran.

2. Wawancara dilakukan dengan Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas 1 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 kendala yang dihadapi guru dalam penyampaian materi pembelajaran kosakata dan bahasa isyarat.
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), media pembelajaran interaktif, multimedia, Unity, serta metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC).
4. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung penelitian yang meliputi modul ajar Bahasa Indonesia Fase A, dokumentasi kegiatan observasi, dokumentasi implementasi media pembelajaran, serta dokumen lain yang berkaitan dengan proses penelitian.

3.5.2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi guna mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta mengevaluasi implementasi media pembelajaran yang dikembangkan. Data hasil *Alpha testing* dianalisis menggunakan *checklist* pengujian untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Data hasil *Beta Testing* guru dan siswa dianalisis menggunakan skala *Likert* lima poin untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Aspek yang dievaluasi meliputi tampilan visual, kemudahan penggunaan, kejelasan materi, ketertarikan terhadap media, serta manfaat media dalam mendukung proses



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

pembelajaran. Pada instrumen siswa, skala *Likert* disajikan dalam bentuk visual menggunakan simbol ekspresi wajah yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunarungu kelas awal. Data hasil diperoleh dengan menggunakan Skala Likert dan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Skor Skala Likert

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 tingkat penerimaan pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Persentase diperoleh dengan membandingkan jumlah skor yang diperoleh dengan jumlah skor maksimum yang dapat dicapai menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Total Skor = jumlah seluruh skor jawaban responden

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

Hasil perhitungan persentase digunakan untuk menggambarkan tingkat penerimaan guru dan siswa terhadap media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity yang dikembangkan. Semakin tinggi persentase yang diperoleh, maka semakin baik tingkat penerimaan pengguna terhadap media pembelajaran tersebut.

Penentuan jarak atau panjang kelas interval persentase dari kuesioner dilakukan dengan membagi rentang persentase maksimal dan minimal dengan jumlah tingkatan skala yang digunakan. Pendekatan ini bertujuan untuk membagi seluruh area distribusi persentase secara adil, merata, dan objektif ke dalam setiap kriteria penilaian tanpa adanya tumpang tindih angka. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung panjang kelas interval tersebut adalah sebagai berikut:



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

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

Keterangan:

- Persentase Maksimum : Nilai persentase tertinggi yang mungkin dicapai (100%).
- Persentase Minimum : Nilai persentase terendah dari batas indeks (0%).
- Jumlah Kriteria (Skala) : Banyaknya pilihan tingkatan jawaban pada kuesioner (misal: 5 untuk Skala Likert 5 tingkat).

Berdasarkan rumus perhitungan panjang kelas interval tersebut, maka rentang persentase data hasil kuesioner dengan Skala Likert 5 tingkat dapat dikelompokkan ke dalam 5 kriteria penilaian. Pembagian interval ini disusun secara berjenjang dari persentase terendah hingga tertinggi. Pembagian rentang persentase indeks dan kriteria interpretasi skor mengacu pada kriteria kelayakan yang digunakan oleh Rantung dkk. (2023) sebagai berikut:

Tabel 3. 2 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

Sumber: Rantung (2023)

Selain data hasil Beta Testing, penelitian ini juga menggunakan data pre-test dan post-test untuk memperoleh gambaran kemampuan kosakata siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Data pre-test diperoleh melalui observasi dan informasi dari guru terkait kemampuan awal siswa, sedangkan data post-test diperoleh setelah implementasi media pembelajaran yang dikembangkan. Analisis terhadap data tersebut dilakukan secara deskriptif untuk memberikan gambaran perubahan pemahaman kosakata siswa setelah penggunaan media. Data pre-test dan

post-test dalam penelitian ini tidak digunakan sebagai dasar untuk menguji efektivitas media secara statistik, melainkan digunakan sebagai data pendukung dalam mengevaluasi implementasi media pembelajaran yang telah dikembangkan.



© 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





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 IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran interaktif Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dasar berbasis Unity. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan guru wali kelas, observasi proses pembelajaran di kelas, serta analisis dokumen pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

4.1.1 Analisis Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Rina Permata Sari selaku wali kelas 1 Tunarungu di SLB Negeri 11 Jakarta, diperoleh beberapa informasi yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran. Hasil wawancara menunjukkan bahwa proses pembelajaran pada siswa tunarungu sangat bergantung pada penggunaan media visual. Guru menjelaskan bahwa siswa lebih mudah memahami kosakata apabila disajikan melalui gambar, simbol huruf, serta bahasa isyarat yang ditampilkan secara bersamaan. Selain itu, penggunaan visual yang konkret membantu siswa menghubungkan pengalaman sehari-hari dengan kosakata yang sedang dipelajari.

Guru juga menjelaskan bahwa pembelajaran di kelas menggunakan pendekatan yang berpusat pada pengalaman siswa melalui Metode Maternal Reflektif (MMR). Metode pembelajaran MMR umumnya diawali dari pengalaman atau fenomena yang dialami siswa, kemudian dikembangkan menjadi pembelajaran kosakata dan percakapan sederhana. Oleh karena itu, materi pembelajaran yang digunakan perlu dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Temuan tersebut menjadi dasar dalam pengembangan media yang dirancang menggunakan pendekatan bertahap melalui Step System, sehingga guru dapat mengaitkan pengalaman siswa dengan gambar, gerakan SIBI, dan kosakata yang dipelajari secara terstruktur.



© 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

Berdasarkan wawancara lebih lanjut, guru menyampaikan bahwa salah satu tantangan dalam pembelajaran adalah kebutuhan untuk menyajikan visual secara berulang dan konsisten. Selama ini guru masih menggunakan gambar cetak, flashcard, maupun gambar yang dibuat secara manual untuk menjelaskan kosakata. Kondisi tersebut menyebabkan guru perlu menyiapkan media visual secara berulang sesuai materi yang sedang dipelajari. Guru juga menegaskan bahwa visual yang jelas dan konkret sangat berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam memahami dan mengingat kosakata. Temuan tersebut menjadi dasar implementasi media digital yang mampu menampilkan visual secara konsisten dan memungkinkan animasi SIBI diputar secara berulang sesuai kebutuhan pembelajaran.

Guru juga memanfaatkan website PMPK sebagai referensi gerakan SIBI. Namun, berdasarkan konfirmasi lanjutan dengan guru, video SIBI dari website tersebut tidak langsung ditampilkan kepada siswa karena pembelajaran kelas 1 perlu diawali dengan media konkret, seperti gambar atau benda asli, agar materi lebih mudah dipahami. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan media yang mengintegrasikan visual, animasi, dan evaluasi pembelajaran dalam satu sistem.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa penyajian gerakan SIBI tetap dibutuhkan dalam pembelajaran karena membantu siswa memahami hubungan antara kosakata dan bentuk komunikasi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Selain visual gambar dan gerakan SIBI, guru juga mengusulkan agar media yang dikembangkan memungkinkan penambahan kosakata baru sesuai kebutuhan pembelajaran yang muncul dari pengalaman siswa. Temuan ini menjadi dasar pengembangan fitur CRUD kosakata dinamis, sehingga guru dapat menyesuaikan materi dengan kondisi dan pengalaman belajar siswa di kelas. Guru juga menyarankan penggunaan huruf sambung dalam penyajian kosakata agar siswa dapat membaca kata secara utuh dan tidak terputus-putus.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan perlu memenuhi beberapa kebutuhan utama, yaitu mampu menyajikan kosakata secara visual melalui gambar dan animasi SIBI, mendukung pembelajaran yang dekat dengan pengalaman sehari-hari siswa, menyediakan



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

visual yang dapat ditampilkan secara berulang dan konsisten, serta memungkinkan guru menambahkan kosakata baru sesuai kebutuhan pembelajaran. Temuan-temuan tersebut kemudian menjadi dasar dalam pengembangan fitur media, meliputi penyajian materi secara bertahap melalui Step System, penggunaan animasi SIBI yang dapat diputar secara berulang (*looping*), penyediaan kosakata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa Fase A, penggunaan huruf sambung sesuai kebutuhan literasi siswa, serta fitur CRUD kosakata dinamis yang memungkinkan guru menyesuaikan materi dengan kondisi pembelajaran di kelas. Dengan demikian, hasil wawancara tidak hanya digunakan sebagai identifikasi kebutuhan pengguna, tetapi juga menjadi dasar dalam menentukan alur pembelajaran, penyajian materi, dan fitur-fitur pada media yang dikembangkan. Berikut adalah hasil analisis kebutuhan berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Berdasarkan Wawancara

No.	Temuan Wawancara	Analisis Kebutuhan	Implikasi terhadap Media
1	Siswa tunarungu sangat bergantung pada informasi visual dalam memahami kosakata dan pembelajaran bahasa.	Materi perlu disajikan melalui visual yang jelas, sederhana, dan mudah diamati oleh siswa kelas awal.	Media mengintegrasikan gambar referensi, animasi 3D SIBI, dan teks kosakata dalam satu penyajian.
2	Pembelajaran menggunakan Metode Maternal Reflektif (MMR) yang berpusat pada pengalaman dan fenomena sehari-hari siswa.	Materi perlu diawali dari konteks atau pengalaman konkret sebelum diarahkan pada gerakan isyarat dan bentuk tulisan.	Media menerapkan <i>Step System</i> sebagai adaptasi penyajian bertahap, dimulai dari gambar fenomena, dilanjutkan animasi SIBI, kemudian teks kosakata.
3	Siswa kelas 1 membutuhkan media konkret, seperti gambar atau benda asli, agar materi lebih mudah dipahami.	Penyajian gerakan SIBI tidak sebaiknya berdiri sendiri tanpa konteks objek atau pengalaman yang dikenali siswa.	Setiap kosakata inti dilengkapi gambar referensi sebagai konteks konkret sebelum animasi dan teks ditampilkan.



© 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

4	Guru menyampaikan materi melalui pengulangan agar siswa memahami hubungan antara gambar, tulisan, pelafalan, dan bahasa isyarat.	Media perlu mendukung penyajian materi secara berulang tanpa mengharuskan guru mendemonstrasikan atau menyiapkan visual dari awal setiap kali pembelajaran.	Animasi SIBI dapat diputar secara berulang dan guru dapat kembali ke tahap sebelumnya melalui navigasi <i>Step System</i> .
5	Guru masih menggunakan gambar cetak, <i>flashcard</i> , papan tulis, dan gambar manual dalam menyampaikan kosakata.	Guru membutuhkan media yang dapat menyajikan visual secara lebih konsisten dan terpusat kepada seluruh siswa.	Media digunakan secara klasikal di depan kelas dengan guru sebagai operator yang mengendalikan pemilihan dan urutan materi.
6	Guru memanfaatkan website PMPK sebagai referensi gerakan SIBI. Namun, video SIBI tidak langsung ditampilkan kepada siswa karena pembelajaran kelas 1 perlu diawali dengan media konkret.	Referensi gerakan SIBI perlu dikontekstualisasikan dengan gambar atau objek yang dekat dengan pengalaman siswa dan disajikan sesuai arahan guru.	Media mengintegrasikan gambar konkret, animasi SIBI, dan teks kosakata dalam satu alur penyajian bertahap yang dikendalikan guru.
7	Kosakata baru dapat muncul dari pengalaman dan percakapan siswa selama pembelajaran berlangsung.	Materi pembelajaran perlu dapat dikembangkan oleh guru dan tidak hanya terbatas pada kosakata yang telah tersedia sejak awal.	Media menyediakan fitur CRUD kosakata dinamis yang memungkinkan guru menambah, mengubah, dan menghapus materi pengayaan.
8	Guru membutuhkan fitur penambahan kosakata dan gambar untuk membantu siswa memahami kosakata baru.	Kosakata pengayaan perlu disertai gambar, teks, dan konteks penggunaan agar dapat digunakan kembali dalam pembelajaran berikutnya.	Kosakata dinamis disajikan dalam bentuk gambar, teks kosakata, dan dua contoh kalimat yang dapat dikelola oleh guru.
9	Guru menyarankan penggunaan tulisan	Bentuk tulisan dalam media perlu disesuaikan	Teks kosakata inti ditampilkan



© 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

	huruf sambung karena siswa sedang mempelajari cara membaca kata secara utuh.	dengan kebutuhan literasi siswa kelas awal.	menggunakan jenis huruf sambung yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa.
10	Pembelajaran tetap membutuhkan pendampingan dan arahan guru karena kemampuan serta respons setiap siswa berbeda.	Media tidak dirancang untuk menggantikan guru atau digunakan siswa sepenuhnya secara mandiri.	Guru ditetapkan sebagai pengguna utama dan fasilitator, sedangkan siswa mengikuti penyajian materi, menirukan gerakan, memberikan respons, dan mengerjakan kuis dengan pendampingan.
11	Guru menyampaikan bahwa animasi sebaiknya dapat memperlihatkan gerakan secara jelas dan memiliki ekspresi yang mendukung penyampaian makna.	Aset animasi perlu menampilkan gerakan tangan, arah gerak, dan ekspresi secara jelas agar dapat diamati siswa.	Media mengintegrasikan animasi 3D SIBI yang menampilkan gerakan dan ekspresi karakter serta dapat diputar secara berulang.
12	Materi pembelajaran perlu dekat dengan aktivitas sehari-hari dan pengalaman siswa.	Kosakata inti perlu dipilih dari aktivitas yang mudah dikenali dan relevan dengan konteks pembelajaran Fase A.	Materi inti terdiri atas 15 kosakata aktivitas sehari-hari yang ditetapkan berdasarkan hasil observasi, karakteristik Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A, dan konfirmasi bersama guru kelas.

4.1.2 Analisis Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada pembelajaran Bahasa Indonesia Fase A di kelas 1 Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta, diketahui bahwa proses pembelajaran masih berpusat pada interaksi langsung antara guru dan siswa. Pembelajaran dilakukan melalui bimbingan individual, di mana siswa maju secara bergantian untuk mempelajari kosakata dan melatih kemampuan membaca serta



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

artikulasi. Selama proses pembelajaran, guru memberikan contoh pengucapan dan gerakan secara berulang agar siswa dapat memahami kosakata yang dipelajari.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih berupa papan tulis dan spidol sebagai sarana utama penyampaian materi. Kosakata yang dipelajari dituliskan secara manual oleh guru dan kemudian diikuti oleh siswa melalui kegiatan membaca, menulis, dan latihan artikulasi. Meskipun pembelajaran berlangsung aktif, beberapa siswa terlihat mudah terdistraksi ketika guru sedang fokus membimbing siswa lain secara individual. Selain itu, sebagian siswa masih menunggu contoh dari guru sebelum mencoba mengucapkan kosakata secara mandiri.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran memerlukan media yang mampu menyajikan materi secara visual, konsisten, dan terpusat sehingga seluruh siswa dapat mengikuti pembelajaran secara bersamaan. Temuan ini menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan guru untuk menampilkan gambar, animasi SIBI, serta kosakata secara klasikal dalam kegiatan pembelajaran.

4.1.3 Analisis Modul Ajar (RPP)

Berdasarkan hasil analisis modul ajar Bahasa Indonesia Fase A yang digunakan di kelas 1 Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta, diketahui bahwa pembelajaran dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mengenali, memahami, dan menggunakan kosakata melalui pengalaman yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Modul ajar menekankan penggunaan media visual, gambar, dan benda konkret sebagai sarana untuk membantu siswa memahami hubungan antara pengalaman, bahasa, dan kosakata yang dipelajari.

Selain itu, tujuan pembelajaran yang terdapat dalam modul ajar mencakup kemampuan mengidentifikasi kata, memahami kosakata baru, serta membaca kembali kata yang telah divisualisasikan dalam proses pembelajaran. Untuk mendukung tujuan tersebut, guru menggunakan berbagai media visual seperti papan tulis, gambar, dan pias kata dalam kegiatan 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

Berdasarkan hasil analisis tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan dirancang untuk mendukung penyajian kosakata secara visual melalui gambar fenomena, animasi SIBI, teks kosakata, serta kuis sebagai sarana penguatan materi. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur kosakata dinamis yang memungkinkan guru menambahkan kosakata baru sesuai kebutuhan pembelajaran dan pengalaman siswa yang muncul selama proses belajar mengajar. Dengan demikian, fitur-fitur yang terdapat dalam media pembelajaran dikembangkan berdasarkan kebutuhan pembelajaran yang tercantum dalam modul ajar yang digunakan oleh guru.

4.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan analisis dokumen pembelajaran, diperoleh kebutuhan sistem yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity.

a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berkaitan dengan fungsi-fungsi yang harus tersedia pada sistem. Kebutuhan fungsional yang diperoleh pada Tabel 4.2 antara lain:

Tabel 4. 2 Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
1	Sistem dapat menampilkan gambar fenomena sesuai materi pembelajaran.
2	Sistem dapat menampilkan animasi 3D bahasa isyarat SIBI.
3	Sistem dapat menampilkan kosakata yang berkaitan dengan gambar dan bahasa isyarat.
4	Sistem dapat menampilkan contoh kalimat sederhana pada fitur kosakata dinamis.
5	Sistem dapat memfasilitasi guru dalam menambah, mengubah, dan menghapus kosakata melalui fitur CRUD.
6	Sistem dapat menyediakan kuis sederhana sebagai sarana penguatan kosakata.



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	Kebutuhan Fungsional
7	Sistem dapat menyediakan navigasi yang mudah digunakan oleh guru selama proses pembelajaran.
8	Sistem dapat menyimpan dan menampilkan data nilai siswa hasil kuis.

b. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang berkaitan dengan kualitas sistem yang dikembangkan. Kebutuhan non-fungsional yang diperoleh pada Tabel 4.3 antara lain:

Tabel 4. 3 Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan Non-Fungsional
1	Sistem memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami oleh guru.
2	Sistem dapat dijalankan pada komputer atau laptop yang tersedia di lingkungan sekolah.
3	Sistem menyediakan navigasi yang mudah digunakan selama proses pembelajaran berlangsung.
4	Sistem mampu menampilkan visual dan animasi dengan jelas dan responsif.
5	Sistem dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.

4.2 Perancangan Sistem Media Pembelajaran

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah diperoleh melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen pembelajaran. Tahap perancangan bertujuan untuk menggambarkan konsep media, struktur sistem, alur penggunaan, struktur menu, serta storyboard yang digunakan sebagai acuan dalam tahap Material Collecting dan implementasi media pembelajaran interaktif berbasis Unity.



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

4.2.1 Tahap *Concept*

Tahap *concept* merupakan tahap awal dalam pengembangan media pembelajaran yang bertujuan untuk menentukan konsep dasar media yang akan dikembangkan. Penentuan konsep dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan guru kelas 1 tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta, serta analisis dokumen pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, media yang dikembangkan berupa media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity yang berfungsi sebagai alat bantu guru dalam menyajikan kosakata dan bahasa isyarat secara visual, terstruktur, dan interaktif pada pembelajaran Bahasa Indonesia Fase A. Media dirancang untuk mendukung penyajian dan penguatan pemahaman kosakata secara klasikal. Guru berperan sebagai operator yang mengendalikan penyajian gambar fenomena, animasi SIBI, dan teks kosakata kepada seluruh siswa melalui tampilan terpusat di depan kelas.

Pengguna utama media adalah guru pendidikan khusus yang berperan sebagai operator dalam mengendalikan jalannya pembelajaran. Sementara itu, siswa tunarungu berperan sebagai penerima materi melalui tampilan visual yang disajikan oleh sistem. Pendekatan ini dipilih karena proses pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru sebagai fasilitator utama pembelajaran.

Media dikembangkan menggunakan *game engine* Unity karena mampu mendukung integrasi berbagai elemen multimedia seperti gambar, teks, animasi, serta interaksi pengguna dalam satu sistem yang terintegrasi. Selain itu, Unity memungkinkan pengembangan navigasi dan pengelolaan antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan media pembelajaran interaktif.

Pemilihan 15 kosakata inti dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu dekat dengan aktivitas siswa di sekolah dan kehidupan sehari-hari, dapat divisualisasikan melalui ilustrasi yang konkret, dapat digunakan dalam kalimat sederhana, serta memiliki referensi gerakan SIBI yang dapat digunakan dalam penyajian materi. Daftar awal kosakata kemudian dikonfirmasi kepada guru kelas untuk memastikan kesesuaiannya dengan karakteristik pembelajaran 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Bahasa Isyarat (SIBI), dan teks kosakata yang disajikan secara bertahap melalui *Step System*. Kelima belas kosakata inti tersebut juga digunakan sebagai sumber materi pada fitur kuis. Sementara itu, kosakata dinamis berfungsi sebagai materi pengayaan yang dapat ditambahkan, diubah, dan dihapus oleh guru melalui fitur CRUD. Kosakata dinamis disajikan dalam bentuk gambar, teks kosakata, dan dua contoh kalimat, tetapi belum dilengkapi animasi SIBI serta belum digunakan sebagai sumber soal kuis karena keterbatasan ketersediaan aset animasi.

Berdasarkan kebutuhan pengguna, media pembelajaran dirancang dengan beberapa fitur utama, yaitu penyajian kosakata inti melalui *Step System*, animasi SIBI yang dapat diputar berulang, navigasi antarkosakata, pengelolaan kosakata dinamis, kuis visual, dan penyimpanan nilai siswa. Guru berperan sebagai pengguna utama yang mengendalikan pemilihan materi, perpindahan tahap penyajian, pengulangan animasi, pengelolaan kosakata pengayaan, serta pelaksanaan kuis dalam pembelajaran klasikal. Sementara itu, siswa mengikuti penyajian materi, memberikan respons terhadap arahan guru, menirukan gerakan SIBI, dan mengerjakan kuis dengan pendampingan. Fitur-fitur tersebut dirancang untuk mendukung guru dalam menyampaikan materi secara visual, bertahap, konsisten, dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunarungu yang sangat bergantung pada informasi visual.

Hasil tahap *concept* kemudian digunakan sebagai dasar dalam perancangan struktur navigasi, *storyboard*, serta implementasi media pembelajaran pada tahap selanjutnya yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4. 4 Konsep Media Pembelajaran

Komponen	Deskripsi
Nama media	Belajar SIBI
Pengguna utama	Guru kelas sebagai operator dan fasilitator
Pengguna tidak langsung	Lima siswa kelas 1B Tunarungu Fase A



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

Bentuk penggunaan	Pembelajaran klasikal di depan kelas
Platform	Desktop Windows
Engine	Unity 6.3 LTS
Materi inti	15 kosakata aktivitas sehari-hari dengan gambar, animasi 3D SIBI, dan teks
Materi pengayaan	Kosakata dinamis berupa gambar, teks, dan dua contoh kalimat yang dikelola guru
Fitur utama	Step System, navigasi antarkosakata, CRUD kosakata dinamis, kuis, dan penyimpanan nilai
Batasan kuis	Hanya menggunakan 15 kosakata inti
Tujuan	Mendukung guru dalam menyajikan kosakata SIBI secara visual, bertahap, dan terstruktur

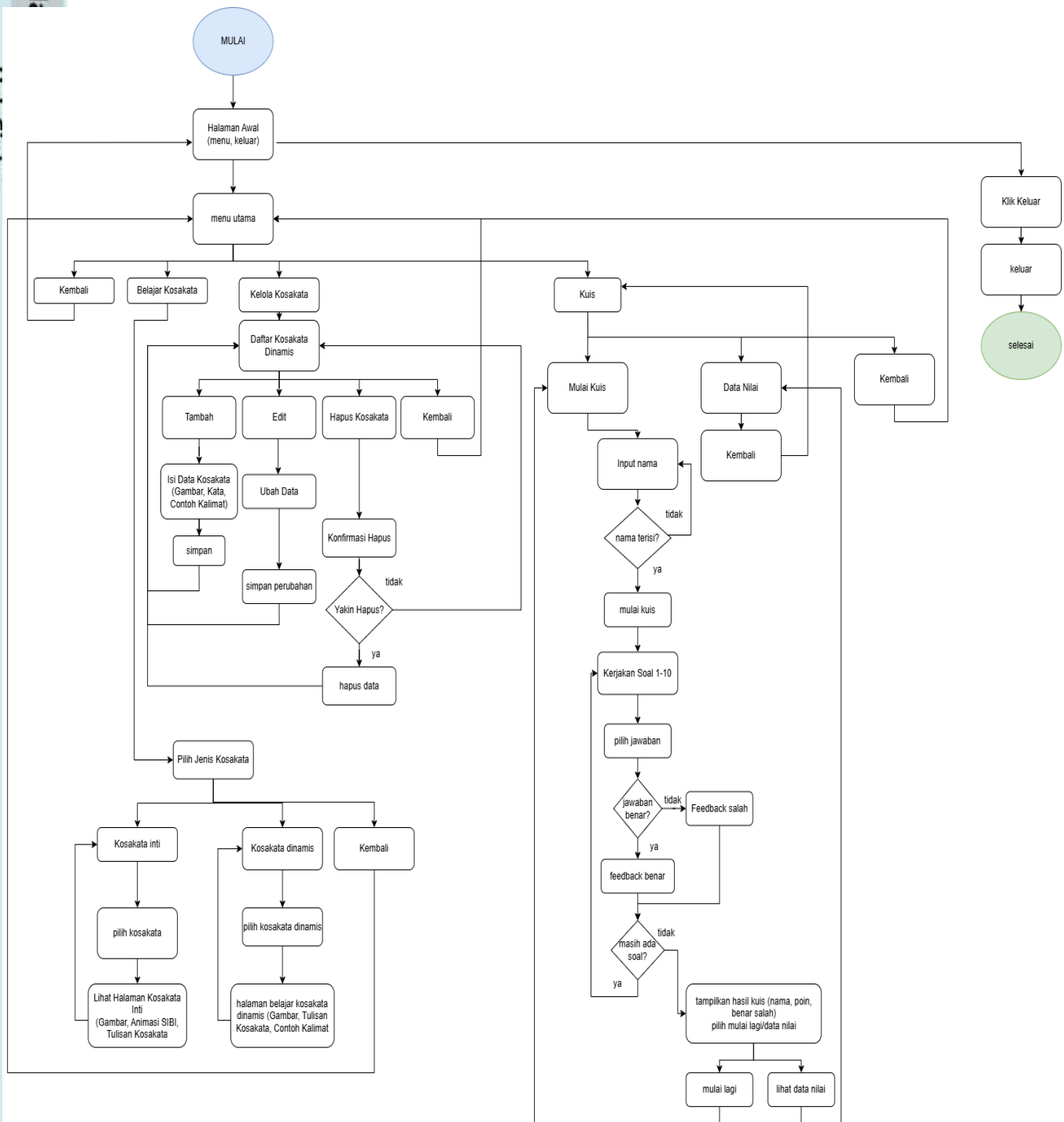
4.2.2 Alur Penggunaan Sistem

Alur penggunaan sistem menggambarkan urutan langkah yang dilakukan guru dalam mengoperasikan media pembelajaran dari awal hingga akhir sesi pembelajaran. Sistem dimulai dari Splash Screen, kemudian masuk ke Menu Utama. Dari Menu Utama, guru dapat memilih menu Belajar Kosakata, Kelola Kosakata, Kuis, sesuai kebutuhan pembelajaran yang sedang berlangsung, untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



© H:

- 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 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 Alur Penggunaan Sistem Media Pembelajaran Interaktif SIBI

Berdasarkan Gambar 4.1, alur penggunaan media dimulai ketika guru membuka media dan masuk ke Menu Utama. Guru dapat memilih menu Belajar Kosakata, Kelola Kosakata, atau Kuis sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Pada menu



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

Belajar Kosakata, guru memilih kosakata inti atau kosakata dinamis. Penyajian kosakata inti dirancang secara bertahap melalui ilustrasi pada *Step 0*, gerakan SIBI pada *Step 1*, dan teks kosakata pada *Step 2*. Guru dapat kembali ke tahap sebelumnya, mengulang animasi, atau berpindah ke kosakata lain sesuai dengan respons siswa. Sementara itu, menu Kelola Kosakata digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus materi pengayaan, sedangkan menu Kuis digunakan untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap 15 kosakata inti yang telah dipelajari.

Alur penyajian kosakata inti dirancang sebagai adaptasi dari kebutuhan pembelajaran visual dan konkret dalam Modul Ajar Bahasa Indonesia Fase A. Ilustrasi digunakan untuk mengenalkan objek atau fenomena yang dekat dengan pengalaman siswa, animasi SIBI digunakan untuk mendemonstrasikan gerakan isyarat, sedangkan teks kosakata digunakan sebagai konfirmasi bentuk tertulis. Urutan tersebut merupakan alur bawaan media yang dapat dikendalikan dan diulang oleh guru sesuai dengan kebutuhan serta respons siswa.

4.2.3 Struktur Menu

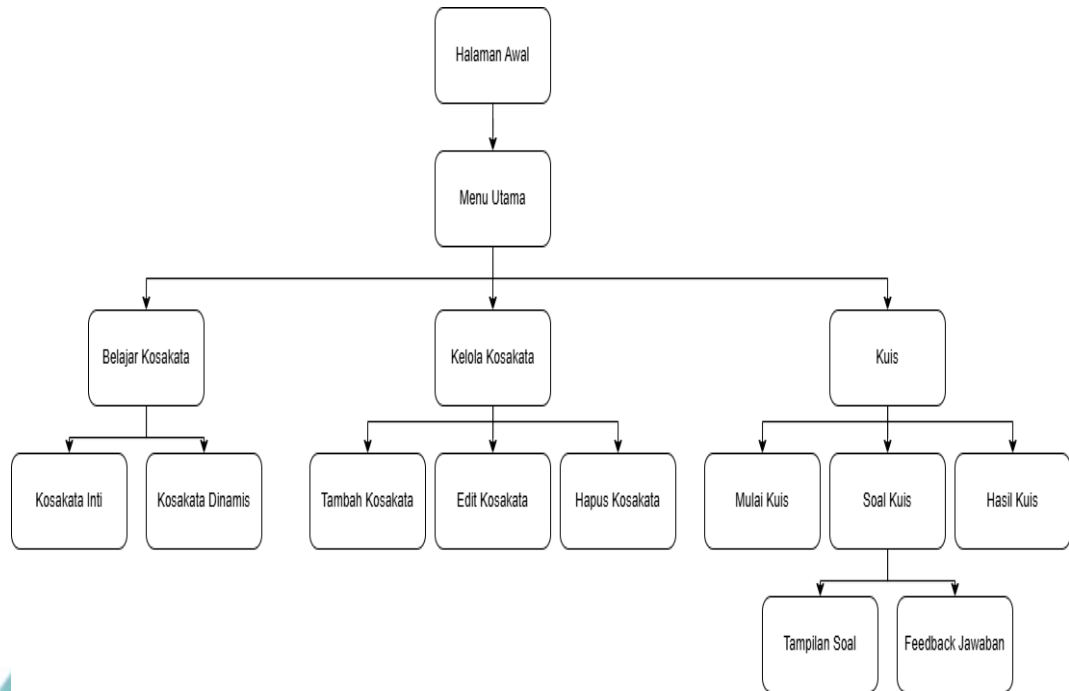
Struktur menu digunakan untuk menggambarkan hubungan antarhalaman yang terdapat dalam media pembelajaran. Struktur menu halaman dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini :

**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. 2 Struktur Menu

Berdasarkan struktur menu yang dirancang, sistem terdiri atas halaman utama yang terhubung dengan beberapa menu utama, yaitu Belajar Kosakata, Kuis, dan Kelola Kosakata. Setiap menu memiliki fungsi yang berbeda sesuai kebutuhan pembelajaran yang telah diidentifikasi pada tahap analisis kebutuhan.

4.2.4 Storyboard

Storyboard digunakan sebagai pedoman dalam perancangan tampilan dan alur interaksi media pembelajaran. Storyboard menggambarkan susunan halaman, elemen visual, serta fungsi yang terdapat pada setiap bagian sistem yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4. 5 Storyboard

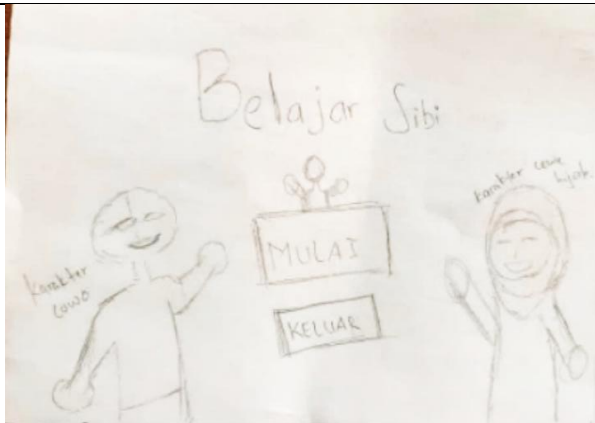
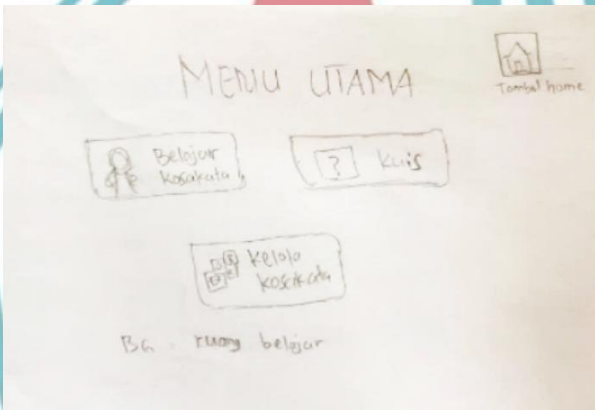
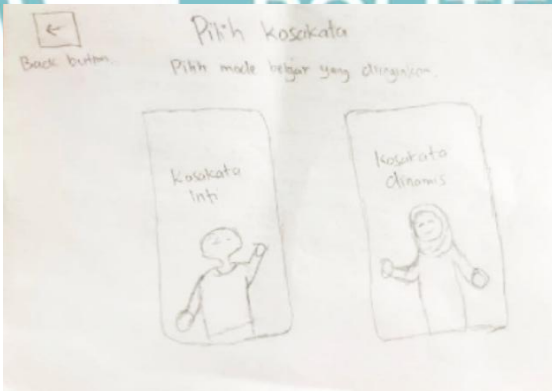
No	Nama Scene	Keterangan
1	Halaman Awal	Tampilan awal saat media pembelajaran dijalankan. Halaman ini menampilkan judul media pembelajaran dan



© 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

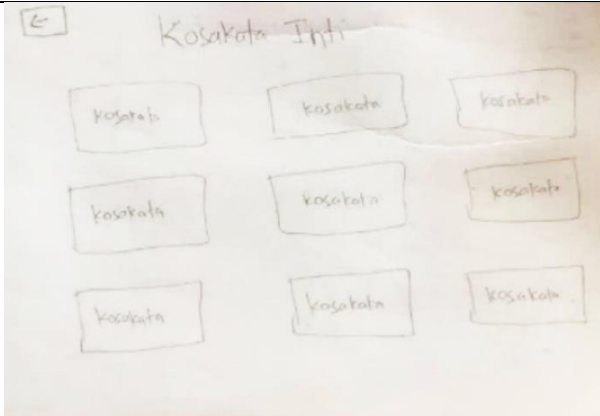
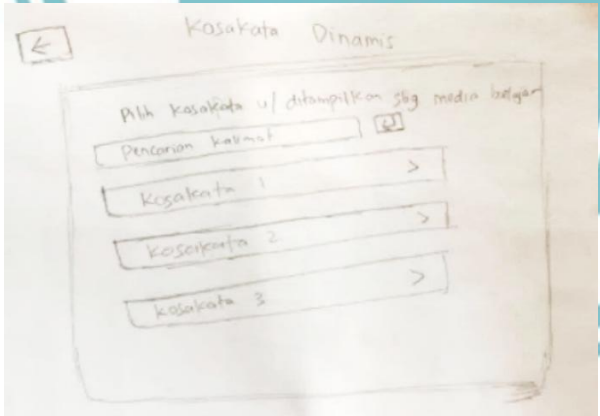
No	Nama Scene	Keterangan
		identitas media pembelajaran sebelum pengguna masuk ke menu utama.
2	Menu Utama 	Halaman utama yang berfungsi sebagai pusat navigasi media pembelajaran. Guru dapat memilih menu Belajar Kosakata, Kelola Kosakata, Kuis, atau Keluar.
3	Menu Belajar Kosakata 	Halaman yang menampilkan kategori kosakata yang tersedia dalam media pembelajaran, yaitu Kosakata Inti dan Kosakata Dinamis. Guru memilih kategori yang akan digunakan dalam pembelajaran.
4	Daftar Kosakata Inti	Halaman yang menampilkan daftar kosakata inti yang telah tersedia pada sistem.



© 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

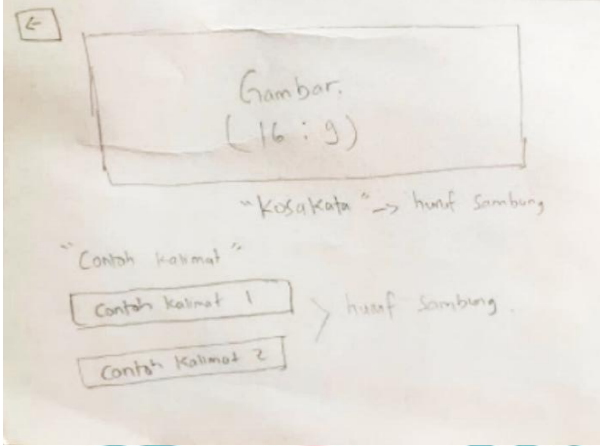
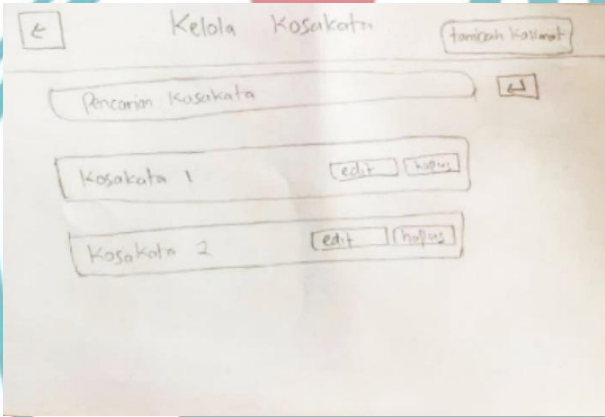
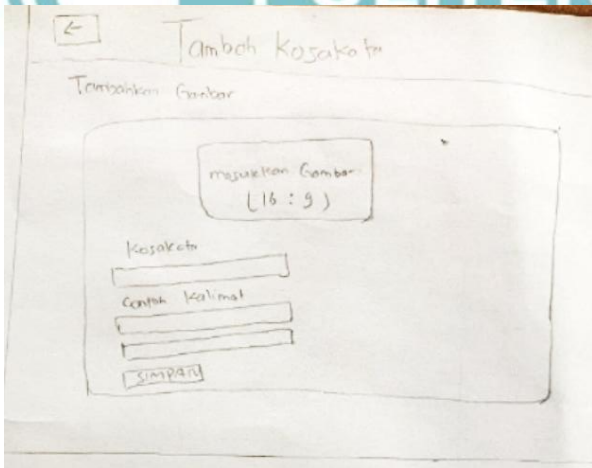
No	Nama Scene	Keterangan
		Guru dapat memilih kosakata untuk ditampilkan sebagai materi pembelajaran.
5	Materi Kosakata Inti 	Halaman yang menampilkan gambar kosakata, teks kosakata, dan animasi gerakan SIBI. Guru dapat memutar animasi untuk membantu siswa memahami kosakata yang dipelajari.
6	Daftar Kosakata Dinamis 	Halaman yang menampilkan kosakata yang telah ditambahkan oleh guru. Kosakata ini berasal dari kebutuhan pembelajaran atau pengalaman siswa di kelas.



© 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

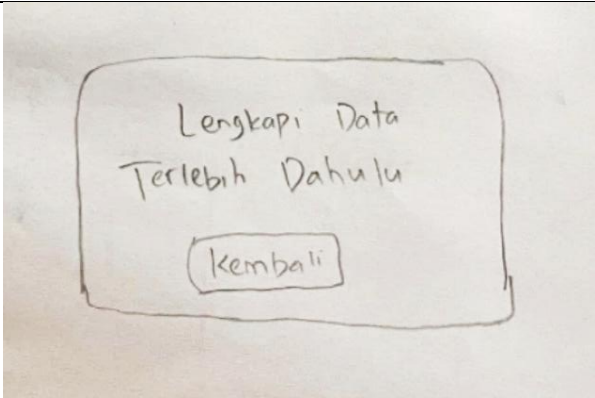
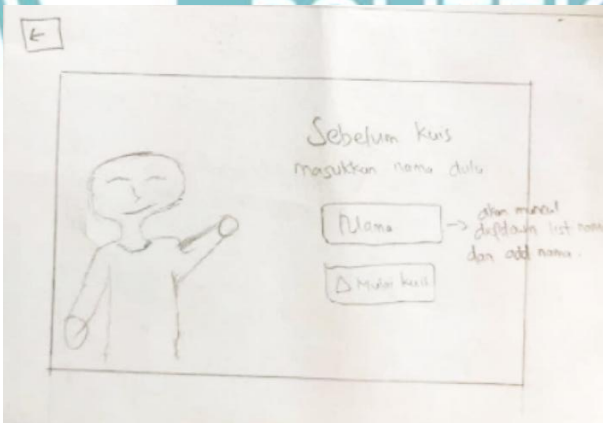
No	Nama Scene	Keterangan
		
7	Kelola Kosakata 	Halaman yang digunakan guru untuk mengelola kosakata dinamis. Guru dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data kosakata sesuai kebutuhan pembelajaran.
8	Form Tambah Kosakata 	Halaman yang digunakan untuk menambahkan kosakata baru ke dalam sistem. Guru mengisi data kosakata dan menyimpannya ke dalam database.



© 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

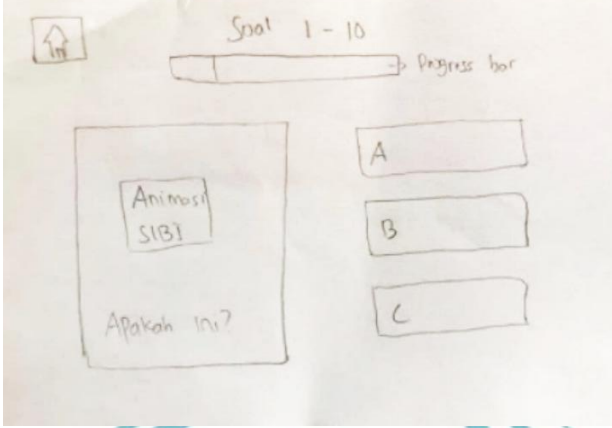
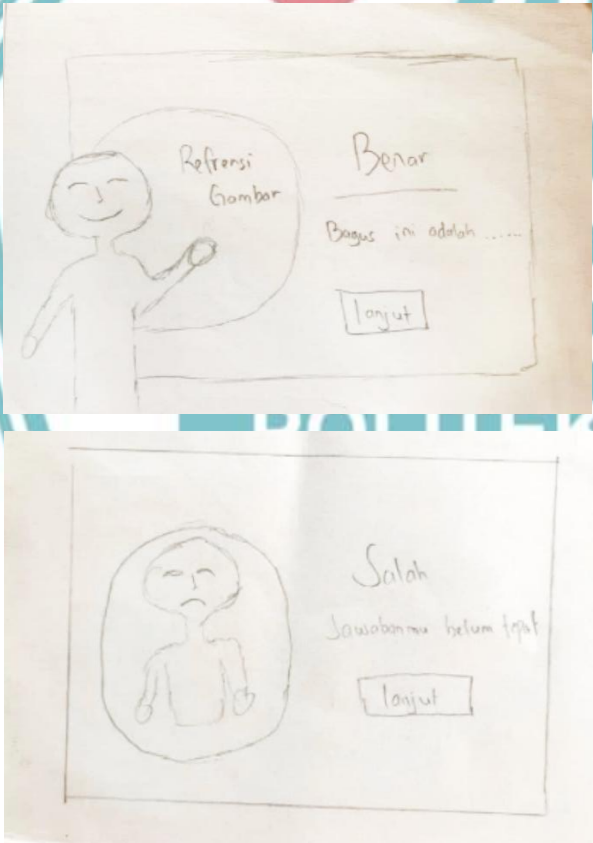
No	Nama Scene	Keterangan
		
9	Menu Kuis  	Halaman yang digunakan untuk memulai kuis dan mengakses data nilai siswa. Guru dapat memilih menu yang sesuai dengan kebutuhan evaluasi pembelajaran.
10	Tampilan Kuis	Halaman yang menampilkan soal kuis berbasis visual. Siswa memilih jawaban yang sesuai dengan gambar



© 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	Nama Scene	Keterangan
		kosakata yang ditampilkan.
11	<i>Feedback Soal</i> 	Halaman yang menampilkan umpan balik benar atau salah berdasarkan jawaban yang dipilih siswa sebelum melanjutkan ke soal berikutnya.
12	Hasil Kuis	Halaman yang menampilkan hasil akhir kuis berupa nilai, jumlah jawaban benar, dan jumlah jawaban salah.



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 Scene	Keterangan
		Guru dapat melihat hasil evaluasi dan mengakses data nilai siswa.

Storyboard menjadi acuan dalam proses implementasi media sehingga setiap halaman yang dikembangkan memiliki fungsi dan tujuan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

4.2.5 Material Collecting

Tahap *Material Collecting* merupakan bagian dari tahap MDLC yang mencakup pengumpulan dan penyesuaian seluruh aset multimedia yang dibutuhkan untuk membangun media pembelajaran. Seluruh aset untuk *Material Collecting* diperoleh dari sumber eksternal, dibuat secara mandiri, dan diperoleh dari anggota tim sesuai pembagian pekerjaan. Seluruh aset kemudian disesuaikan dari segi format, ukuran, dan tampilan agar dapat diterapkan dalam media pembelajaran berbasis Unity. Rincian aset dan sumbernya disajikan pada Tabel 4.6 :

Tabel 4. 6 Material Collecting

Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
Gambar Kosakata	1. (Angkat Tangan) 2. Baca	.png	@furqonionii



© 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

Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
	 3. Jalan  4. Makan  5. Pamit  6. Sapa  7. Tanya		



© 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

Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
	 8. Tulis 		
Gambar Kosakata	9. Dengar 	.png	@gladysandco
Gambar Kosakata	10. Terima Kasih 	.png	https://www.magnific.com/ @brgfx
Gambar Kosakata	11. Salam 	.png	@lisa-design



© 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

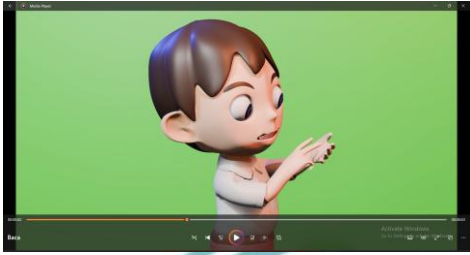
Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
Gambar Kosakata	12. Minum 	.png	@hanalea
Gambar Kosakata	13. Minta 	.png	@bnpdesignstudio
Gambar Kosakata	14. Duduk 	.png	@retraid
Gambar Kosakata	15. Main 	.png	@madaniaart @furqonionii @rifqiziyad
Animasi Kosakata (15 item)	1. Angkat Tangan 	.mp4	Pembuat Aset (Ath Thoriq Arsyad Syah)



© 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

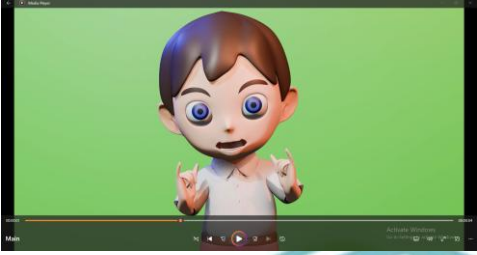
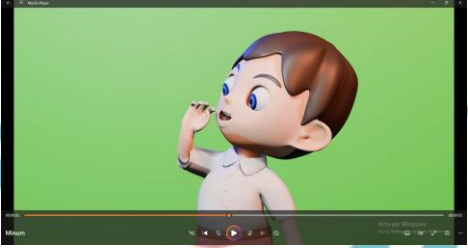
Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
	2. Baca  3. Dengar  4. Duduk  5. Jalan  6. Makan  7. Main		



© 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

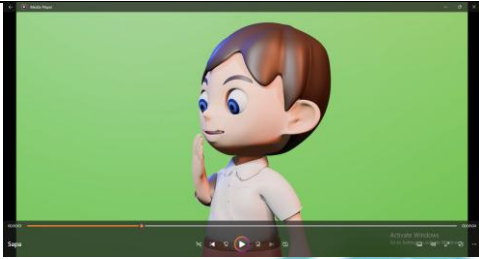
Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
	 8. Minum  9. Minta  10. Pamit  11. Salam  12. Sapa		



© 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

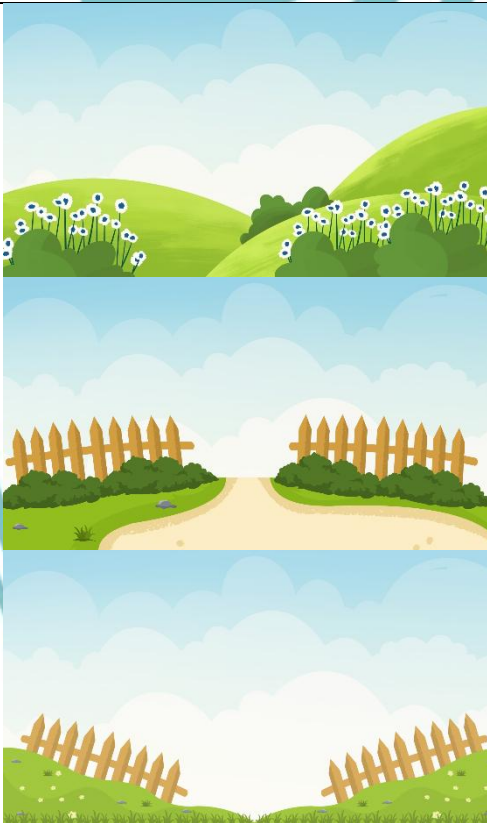
Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
	 13. Tanya  14. Terima Kasih  15. Tulis 		
Font	Font “Tegak Bersambung_IWK” The quick brown fox jumps over the lazy dog.	.ttf	https://www.dafont.com/



© 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

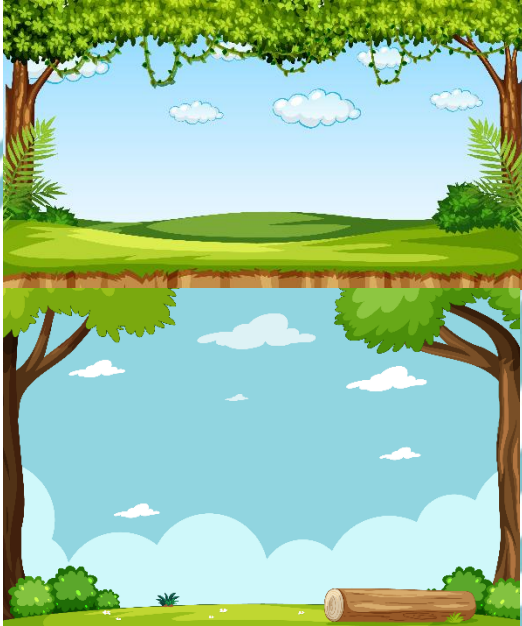
Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
Karakter		.png	@furqonionii
Background		.png	@rifqiziyad @alyarizki



© 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

Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
			
Background		.png	https://www.magnific.com/@brgfx
Button Pada Halaman Awal		.png	https://www.magnific.com/@Regal_Design
Button Pada Main menu		.png	https://www.magnific.com/@Regal_Design



© 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

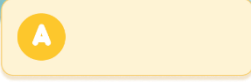
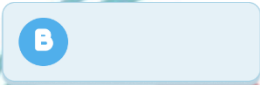
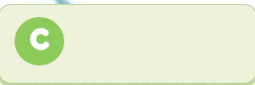
Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
Button Pada Halaman Belajar Kosakata	KOSAKATA INTI KOSAKATA DINAMIS	.png	Dibuat Sendiri
Button Kosakata Inti		.png	https://www.magnific.com/@Regal_Design
Button Pada Halaman Belajar Kosakata Inti	Tampilkan Gerakan Tampilkan Kata ULANGI	.png	Dibuat Sendiri
Button Pada Halaman Belajar Kosakata Dinamis		.png	Dibuat Sendiri
Search Bar		.png	Dibuat Sendiri
Button Kelola Kosakata	+ Tambah Kosakata Edit Hapus	.png	Dibuat Sendiri
Field		.png	Dibuat Sendiri
Button Hapus		.png	Dibuat Sendiri



© 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

Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
Button Halaman Kuis (Mulai kuis, Data nilai, Nama, Tambah Nama, Edit Nama, Hapus Nama, Pilihan Jawaban, Mulai Lagi	        	.png	Dibuat Sendiri
Jumlah soal, benar salah	  	.png	https://www.canva.com
Slider Bar		.png	Dibuat Sendiri
Button Navigasi (back button, home button, next button, previous button)	   	.png	Dibuat Sendiri
Button Batal		.png	Dibuat Sendiri



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

Jenis Aset	Rincian Aset	Format	Sumber/Pembuat
Button Kembali		.png	Dibuat Sendiri

Berdasarkan Tabel 4.6, aset yang dikumpulkan didominasi oleh aset visual berupa gambar kosakata dan animasi SIBI. Seluruh aset kemudian disesuaikan dengan kebutuhan sistem agar dapat diintegrasikan ke dalam Unity.

4.3 Implementasi Media Pembelajaran

Tahap implementasi merupakan tahap Assembly dalam Multimedia *Development Life Cycle* (MDLC), yaitu proses mewujudkan *storyboard* dan aset multimedia yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya menjadi media pembelajaran. Implementasi dilakukan melalui penerapan desain antarmuka dalam bentuk Figma, kemudian dilanjutkan dengan penerapan tampilan, navigasi, interaksi, dan fungsi media ke dalam Unity.

Desain antarmuka dalam bentuk Figma digunakan sebagai acuan visual untuk menentukan susunan elemen pada setiap halaman. Selanjutnya, desain tersebut diterapkan ke dalam Unity dan dihubungkan dengan fungsi navigasi, *Step System*, pengelolaan kosakata dinamis, kuis, dan penyimpanan nilai.

Pembahasan implementasi pada Unity tidak dilakukan per scene secara menyeluruh, melainkan difokuskan pada teknik-teknik utama yang menjadi fondasi media pembelajaran. Setiap teknik dijelaskan menggunakan scene yang paling representatif sebagai contoh, dengan catatan bahwa teknik yang sama diterapkan secara konsisten pada scene lain yang memiliki fungsi serupa.

4.3.1 Implementasi Desain Antarmuka pada Figma

Desain antarmuka dalam bentuk Figma merupakan hasil penerapan storyboard dan aset multimedia yang telah dikumpulkan pada tahap Material Collecting. Desain tersebut digunakan sebagai acuan visual dalam penerapan tampilan media pembelajaran pada Unity. Implementasi desain antarmuka meliputi halaman awal,



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

menu utama, belajar kosakata, kosakata inti, kosakata dinamis, kelola kosakata, dan kuis.

a. Implementasi Halaman Awal pada Figma



Gambar 4. 3 Implementasi Halaman Awal pada Figma

Implementasi desain halaman awal yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 menampilkan judul media pembelajaran serta tombol Mulai dan Keluar. Halaman ini digunakan sebagai tampilan pembuka sebelum pengguna masuk ke Menu Utama.

b. Implementasi Halaman Menu pada Figma



Gambar 4. 4 Implementasi Halaman Menu pada Figma

Implementasi desain halaman menu yang dapat dilihat pada Gambar 4.4 digunakan untuk menghubungkan pengguna dengan fitur Belajar Kosakata, Kelola Kosakata, serta Kuis.

c. Implementasi Halaman Belajar Kosakata pada Figma



Gambar 4. 5 Implementasi Halaman Belajar Kosakata pada Figma

Implementasi halaman Belajar Kosakata yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 menampilkan pilihan kategori pembelajaran yang terdiri atas kosakata inti dan kosakata dinamis sehingga pengguna dapat menentukan materi yang ingin dipelajari sesuai kebutuhan.

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

d. Implementasi Halaman Kosakata Inti pada Figma



Gambar 4. 6 Implementasi Halaman Daftar Kosakata Inti pada Figma

Implementasi halaman daftar kosakata inti yang dapat dilihat pada Gambar 4.6 menampilkan seluruh kosakata inti dalam bentuk daftar tombol, sehingga guru dapat memilih kosakata tertentu secara langsung tanpa harus mengikuti urutan linear. Implementasi berbasis tombol dipilih agar akses ke materi tertentu dapat dilakukan dengan cepat sesuai kebutuhan spontan di kelas.



Gambar 4. 7 Implementasi Halaman Belajar Kosakata Inti pada Figma

Implementasi halaman belajar kosakata inti yang dapat dilihat pada Gambar 4.7 merupakan inti penyajian materi, menampilkan tiga komponen secara bertahap melalui Step System, yaitu gambar referensi, animasi SIBI, dan teks huruf sambung. Area tengah layar dialokasikan untuk konten utama, sedangkan bagian bawah menyediakan tombol navigasi step dan navigasi antarkosakata. Pembagian tahap ini memungkinkan guru mengontrol kecepatan penyajian materi sesuai



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

respons siswa, sehingga proses pembelajaran tidak berjalan terlalu cepat bagi siswa yang membutuhkan waktu lebih untuk memahami setiap tahap.

e. Implementasi Halaman Kosakata Dinamis pada Figma



Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Daftar Kosakata Dinamis pada Figma

Implementasi halaman daftar kosakata dinamis pada Gambar 4.8 menampilkan daftar kosakata yang ditambahkan guru. Berbeda dari Kosakata Inti, daftar pada halaman ini bersifat dinamis mengikuti data yang dikelola guru.



Gambar 4. 9 Implementasi Halaman Belajar Kosakata Dinamis pada Figma

Implementasi halaman belajar kosakata dinamis pada Gambar 4.9 ditentukan melalui hasil diskusi dengan guru selaku narasumber data penelitian. Kehadiran contoh kalimat ini menjadi pembeda utama, karena memungkinkan kosakata disajikan dalam konteks pengalaman nyata 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

f. Implementasi Halaman Kelola Kosakata pada Figma



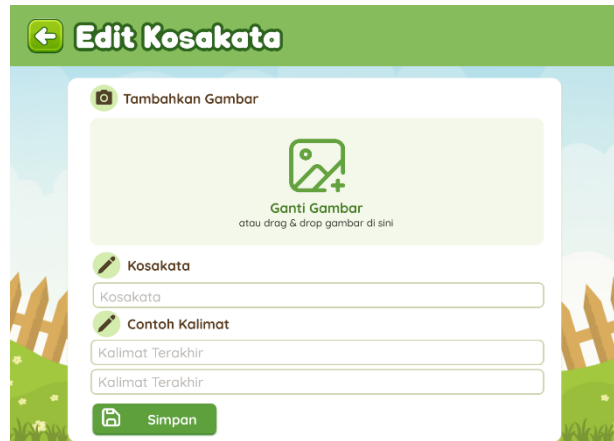
Gambar 4. 10 Implementasi Halaman Kelola Kosakata pada Figma

Implementasi halaman Kelola Kosakata pada Gambar 4.10 berfungsi untuk mengelola data kosakata dinamis yang tersimpan dalam sistem. Pada halaman ini guru dapat melihat daftar kosakata yang tersedia serta mengakses fitur tambah, edit, dan hapus kosakata. Fitur tersebut memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan materi pembelajaran.



Gambar 4. 11 Implementasi Halaman Tambah Kosakata pada Figma

Implementasi halaman tambah kosakata pada Gambar 4.11 berupa formulir input dengan tiga data wajib, yaitu gambar, nama kosakata, dan dua contoh kalimat, yang harus terisi lengkap sebelum data dapat disimpan. Validasi wajib ini memastikan setiap kosakata dinamis yang tersimpan selalu siap digunakan dalam pembelajaran tanpa data yang kosong atau tidak lengkap.



Gambar 4. 12 Implementasi Halaman Edit Kosakata pada Figma

Implementasi halaman edit kosakata pada Gambar 4.12 ini memiliki tampilan identik dengan halaman Tambah Kosakata, dengan kolom yang sudah terisi data kosakata yang sedang diedit, sehingga guru dapat melakukan koreksi data tanpa mengisi ulang formulir dari awal.

g. Implementasi Halaman Kuis pada Figma



Gambar 4. 13 Implementasi Halaman Menu Kuis pada Figma

Implementasi halaman Menu Kuis pada Gambar 4.13 menjadi titik masuk fitur evaluasi yang menyediakan dua pilihan, yaitu memulai kuis baru atau membuka halaman Data Nilai untuk melihat nilai terbaru siswa. Pemisahan ini memungkinkan guru melaksanakan kuis serta mengakses nilai terbaru setiap siswa yang telah mengerjakan kuis.



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



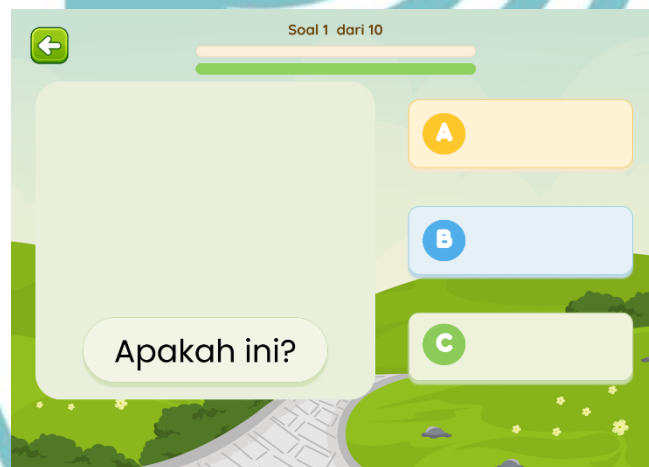
Hak Cipta :

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. 14 Implementasi Halaman Input Nama pada Figma

Implementasi halaman input nama pada Gambar 4.14 ini mengharuskan guru memilih atau memasukkan nama siswa sebelum kuis dimulai, memastikan hasil kuis tersimpan dan terhubung dengan data siswa yang tepat.



Gambar 4. 15 Implementasi Halaman Isi Kuis pada Figma

Implementasi halaman isi kuis pada Gambar 4.15 ini menyajikan soal dalam format pilihan bergambar, dengan gambar kosakata sebagai stimulus utama dan pilihan jawaban berupa teks. Format visual ini dipilih agar sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunarungu yang mengandalkan informasi visual, dilengkapi progress bar agar siswa mengetahui posisinya dalam alur kuis.



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 Implementasi Halaman Feedback Jawaban pada Figma

Implementasi halaman *Feedback* Jawaban pada Gambar 4.16 ini memberikan respons visual segera setelah siswa menjawab: jawaban benar ditampilkan dengan *panel* konfirmasi positif beserta gambar kosakata sebagai penguatan, sedangkan jawaban salah hanya ditampilkan peringatan tanpa membocorkan jawaban benar. Pendekatan ini sengaja dirancang agar siswa terdorong mengingat kembali kosakata yang telah dipelajari, bukan langsung diberi tahu jawabannya.

4.3.2 Implementasi Navigasi Antarlayar

Navigasi antarlayar dalam media pembelajaran ini diimplementasikan menggunakan dua mekanisme yang dikombinasikan di dalam *script* *SceneManager*.cs: perpindahan *scene* menggunakan *SceneManager* dan perpindahan *panel* dalam satu *scene* yang sama menggunakan *SetActive()*.

Mekanisme pertama, perpindahan antar *scene*, digunakan ketika pengguna berpindah ke halaman yang memiliki konten berbeda secara signifikan, seperti dari Menu Utama ke Menu Belajar Kosakata. Mekanisme kedua, perpindahan antar *panel*, digunakan ketika perubahan tampilan terjadi dalam konteks yang sama, seperti perpindahan dari *panel* daftar siswa ke *panel* soal kuis tanpa harus memuat ulang seluruh *scene*.

Selain itu, sistem navigasi juga menyimpan informasi *scene* sebelumnya menggunakan *ScriptableObject* bertipe *sceneSebelumnya*. Pendekatan ini memungkinkan tombol Back berfungsi secara dinamis untuk mengembalikan pengguna ke *scene* asal tanpa perlu *hardcode* nama *scene* tujuan di setiap tombol yang diimplementasikan pada Gambar 4.17.


```

21 // LOAD SCENE
22 0 references
23 public void LoadScene(string sceneName)
24 {
25     SceneManager.LoadScene(sceneName);
26 }
27 // SIMPAN SCENE
28 0 references
29 public void SetScene(string nameScene)
30 {
31     prevScene.prevScene = nameScene;
32 }
33 // BACK SCENE
34 0 references
35 public void GoToTargetScene()
36 {

```

Gambar 4. 17 Implementasi Navigasi Antarlayar

Gambar 4.17 menunjukkan implementasi logika navigasi antarlayar pada media pembelajaran. Pada bagian tersebut, fungsi `LoadScene()` digunakan untuk memindahkan pengguna dari satu scene ke scene lain berdasarkan nama scene tujuan yang dipanggil melalui tombol. Selain perpindahan antar *scene*, sistem juga menggunakan mekanisme `SetActive()` untuk mengatur perpindahan antar-panel dalam satu scene yang sama. Mekanisme ini digunakan agar perubahan tampilan yang masih berada dalam konteks fitur yang sama dapat dilakukan tanpa memuat ulang keseluruhan *scene*. Selain itu, sistem menyimpan informasi scene sebelumnya melalui `sceneSebelumnya` sehingga tombol Back dapat mengarahkan pengguna kembali ke halaman asal secara dinamis.



Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Utama

Scene Halaman Utama pada gambar 4.18 dipilih sebagai contoh penerapan teknik ini karena merupakan titik pusat navigasi yang menghubungkan ke seluruh fitur utama media. Setiap tombol di halaman ini dikonfigurasi dengan event `OnClick()` yang memanggil fungsi `LoadScene()` dengan parameter nama *scene* tujuan. Teknik



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

navigasi yang sama diterapkan secara konsisten di seluruh *scene* media, termasuk tombol Home, tombol Back, dan tombol pemilihan kosakata di *scene* Daftar Kosakata. *User Interface* Halaman Utama dapat dilihat pada Gambar 4.18.

4.3.3 Implementasi Scene Kosakata Inti

Scene kosakata inti merupakan *scene* inti media pembelajaran karena memuat tiga komponen utama secara bersamaan: gambar kosakata, animasi SIBI, dan teks huruf sambung. Implementasi *scene* ini melibatkan dua teknik utama yang saling terhubung, yaitu *Step System* untuk mengatur urutan penampilan konten, dan Index-based Navigation untuk berpindah antarkosakata.

a. *Step System* Pengaturan Urutan Penampilan Konten

Berdasarkan arahan guru, materi kosakata tidak ditampilkan sekaligus melainkan secara bertahap untuk membangun pemahaman siswa secara terstruktur. Teknik ini diimplementasikan sebagai *Step System* tiga tahap di dalam *script* *SetupUI_KalimatInti.cs* yang diimplementasikan pada Gambar 4.19.

```
// KalimatIntiManager.cs
void UpdateStepUI()
{
    // STEP 0
    if (currentStep == 0)
    {
        panelCerita.SetActive(true);
        panelSIBI.SetActive(false);
        panelText.SetActive(false);

        videoPlayer.Stop();
        videoPlayer.frame = 0;

        backBtn.gameObject.SetActive(false);
        nextBtn.gameObject.SetActive(true);

        nextBtn.image.sprite =
            btnGerakan;
    }
    // STEP 1
    else if (currentStep == 1)
    {
        panelCerita.SetActive(true);
        panelSIBI.SetActive(true);
        panelText.SetActive(false);

        videoPlayer.Play();

        backBtn.gameObject.SetActive(true);
        nextBtn.gameObject.SetActive(true);

        nextBtn.image.sprite =
            btnKata;
    }
    // STEP 2
    else if (currentStep == 2)
    {
        panelCerita.SetActive(true);
        panelSIBI.SetActive(true);
        panelText.SetActive(true);

        if (!videoPlayer.isPlaying)
        {
            videoPlayer.Play();
        }
    }
}

backBtn.gameObject.SetActive(true);
nextBtn.gameObject.SetActive(false);
}

public void NextStep()
{
    currentStep++;

    if (currentStep > 2)
    {
        currentStep = 2;
    }

    UpdateStepUI();
}

public void PreviousStep()
{
    currentStep--;

    if (currentStep < 0)
    {
        currentStep = 0;
    }

    UpdateStepUI();
}
}
```

Gambar 4. 19 Implementasi Step System



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 memperlihatkan fungsi `UpdateStepUI()` yang menggunakan struktur kondisi `if (currentStep == 0/1/2)` untuk mengatur visibilitas setiap *panel* secara bertahap pada Step 0 hanya gambar referensi yang ditampilkan, Step 1 menambahkan animasi SIBI, dan Step 2 menampilkan seluruh komponen termasuk teks huruf sambung. Data kosakata dimuat dari `ScriptableObject` `DB_KalimatInti` pada saat *scene* diinisialisasi melalui fungsi `LoadData()`. `ScriptableObject` dipilih sebagai struktur data kosakata inti karena bersifat persisten antarscene di Unity tanpa memerlukan mekanisme penyimpanan eksternal. Video juga direset ke frame pertama pada setiap inisialisasi untuk memastikan animasi selalu diputar dari awal ketika *scene* dibuka.

b. Index-based Navigation Berpindah Antarkosakata

Agar guru tidak perlu kembali ke halaman daftar setiap kali ingin berpindah kosakata, media ini mengimplementasikan navigasi `next/previous` langsung dari *scene* materi menggunakan `KalimatIntiManager.cs`. Teknik ini menggunakan indeks berbasis posisi data di dalam list, dengan operator modulo (%) untuk memastikan navigasi bersifat looping dan setelah kosakata terakhir, sistem akan kembali ke kosakata pertama yang diimplementasikan pada Gambar 4.20.

```
// KalimatIntiManager.cs
public void NextPage()
{
    index++;
    var targetIndex = index %
m_DB_KataStatis.Count;
    m_DBK.currentData =
m_DB_KataStatis[targetIndex];
    SceneManager.LoadScene("ShowcaseSIBI");
}

public void BeforePage()
{
    index--;
    var targetIndex = index;
    if (index <= -1)
        targetIndex =
m_DB_KataStatis.Count-1;
    m_DBK.currentData =
m_DB_KataStatis[targetIndex];
    SceneManager.LoadScene("ShowcaseSIBI");
}
}
```

Gambar 4. 20 Implementasi Navigasi Next/Previous Kosakata



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

Setiap perpindahan kosakata memperbarui properti `currentData` pada `ScriptableObject DB_KalimatInti`, kemudian me-reload `scene ShowcaseSIBI`. Karena data aktif sudah diperbarui di `ScriptableObject` sebelum `scene` dimuat ulang, fungsi `LoadData()` pada `SetupUI_KalimatInti` secara otomatis menampilkan data kosakata yang baru dipilih. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 4.21 hingga Gambar 4.24.



Gambar 4. 21 Tampilan Daftar Kosakata Inti



Gambar 4. 22 Tampilan Scene Kosakata Inti Step 0: Gambar Referensi



Gambar 4. 23 Tampilan Scene Kosakata Inti Step 1: Animasi SIBI



Gambar 4. 24 Tampilan Scene Kosakata Inti Step 2: Gambar, Animasi, dan Teks

4.3.4 Implementasi Fitur Kelola Kosakata Dinamis (CRUD)

Fitur kelola kosakata dinamis memungkinkan guru menambah, mengubah, dan menghapus kosakata secara mandiri di luar 15 kosakata inti yang telah tersedia. Fitur ini diimplementasikan menggunakan sistem penyimpanan lokal berbasis JSON di dalam *script* CardManager.cs, CreateEditData.cs, SO_CreateKalimat.cs, CardInfo.cs, dan EditKalimat.cs.

Data kosakata dinamis disimpan dalam format JSON menggunakan `JsonUtility.ToJson()` dan ditulis ke lokasi `persistentDataPath` Unity yaitu direktori penyimpanan lokal yang persisten antarsesi aplikasi. Gambar yang diunggah guru disimpan secara terpisah di subdirektori *UserImages* dalam direktori yang sama, sementara path gambar disimpan sebagai string di dalam data JSON.

```

public void ConfirmDelete()
{
    if (selectedDeleteCard == null)
    {
        Debug.LogWarning("No selected card!");
        return;
    }

    DeletePressed(selectedDeleteCard.DataKalimat.JudulObjek);

    DeleteProtocol(selectedDeleteCard.PrimaryKey);
}

string path =
    Path.Combine(Application.persistentDataPath, "database.json");

string json =
    JsonUtility.ToJson(GameManager.instance.m_DBKalimat);

File.WriteAllText(path, json);

deletePopup.SetActive(false);

selectedDeleteCard = null;

RefreshRender();

Debug.Log("Delete confirmed");
}

```

Gambar 4. 25 Penyimpanan Data JSON Setelah Operasi Hapus

Gambar 4.25 menunjukkan dua fungsi yang bekerja secara berurutan dalam operasi hapus: fungsi `ConfirmDelete()` di sisi kiri yang memastikan penghapusan hanya dieksekusi setelah konfirmasi guru, dan kode penyimpanan JSON di sisi kanan





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 langsung memperbarui *database* setelah data dihapus melalui `File.WriteAllText()`.

Validasi data dilakukan sebelum operasi simpan dieksekusi. Sistem memeriksa empat kondisi secara bersamaan: gambar kosong, nama kosakata kosong, contoh kalimat pertama kosong, dan contoh kalimat kedua kosong. Apabila salah satu kondisi terpenuhi, sistem menampilkan pop-up peringatan dan operasi simpan dibatalkan.

```

public void ShowDeletePopup(CardInfo card)
{
    selectedDeleteCard = card;

    deletePopup.SetActive(true);

    Debug.Log("Delete popup opened");
}

public void CancelDelete()
{
    selectedDeleteCard = null;

    deletePopup.SetActive(false);

    Debug.Log("Delete cancelled");
}

return go(f, seed, [])
}

```

Gambar 4. 26 Pop Up Konfirmasi Hapus

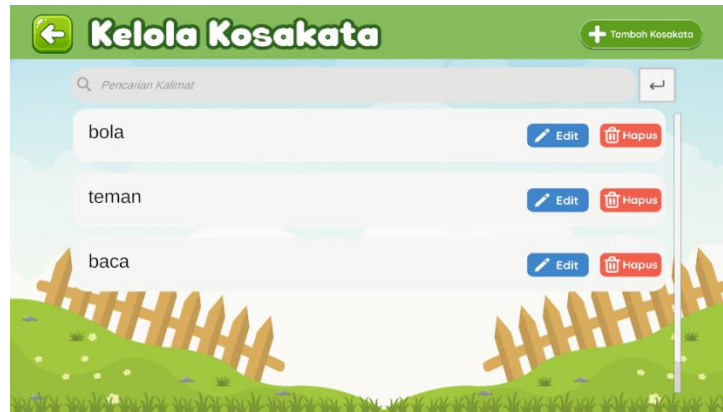
Pada Gambar 4.26 operasi hapus dilindungi dengan *pop-up* konfirmasi yang diimplementasikan di `CardManager.cs`. Ketika guru menekan tombol hapus pada sebuah *card*, sistem menyimpan referensi *card* yang dipilih ke variabel `selectedDeleteCard` dan menampilkan *pop-up* konfirmasi. Penghapusan hanya dieksekusi apabila guru menekan tombol konfirmasi. Setelah data dihapus, tampilan daftar kosakata diperbarui melalui fungsi `RefreshRender()` yang membersihkan seluruh *card* yang ditampilkan lalu me-render ulang dari data terbaru. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 4.27 hingga Gambar 4.29.



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



Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Kelola Kosakata



Gambar 4. 28 Tampilan Form Tambah Kosakata



Gambar 4. 29 Tampilan Pop-up Konfirmasi Hapus Kosakata



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

4.3.5 Implementasi Fitur Kuis dan Penyimpanan Nilai

Fitur kuis diimplementasikan dalam *script* QuizManager.cs dan mencakup empat mekanisme utama: validasi nama siswa, pengacakan soal, logika penilaian jawaban, dan penyimpanan nilai.

a. Validasi Nama Siswa

Sebelum kuis dapat dimulai, sistem memeriksa apakah nama siswa sudah dipilih melalui StudentManager. Apabila nama siswa kosong atau null, sistem menampilkan *panel* peringatan dan kuis tidak dapat dimulai. Validasi ini memastikan setiap sesi kuis selalu terhubung dengan data siswa yang jelas sehingga nilai dapat tersimpan dengan benar. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 4.30

```
// QuizManager.cs - Validasi nama siswa sebelum kuis dimulai
public void StartQuiz()
{
    // VALIDASI NAMA
    if (
        StudentManager.currentStudent == null ||
        string.IsNullOrEmpty(
            StudentManager
                .currentStudent
                .studentName
        )
    )
    {
        Debug.Log("BELUM PILIH NAMA");

        if (warningPilihNamaPanel != null)
        {
            warningPilihNamaPanel.SetActive(true);
        }

        return;
    }

    // TUTUP WARNING
    if (warningPilihNamaPanel != null)
    {
        warningPilihNamaPanel.SetActive(false);
    }

    // STATUS QUIZ
    isQuizStarted = true;

    // RESET QUIZ
    currentQuestionIndex = 0;

    score = 0;

    correctAnswerCount = 0;

    wrongAnswerCount = 0;

    // SHUFFLE SOAL
    ShuffleQuestions();

    // PINDAH PANEL
    if (sceneLoader != null)
    {
        sceneLoader.SwitchPanel();
    }

    // TAMPILKAN SOAL
    ShowQuestion();
}
```

Gambar 4. 30 Validasi Nama Siswa Dan Inisialisasi Kuis

Gambar 4.30 memperlihatkan keseluruhan fungsi StartQuiz() yang tidak hanya melakukan validasi nama, tetapi juga menginisialisasi status kuis (reset skor, indeks soal, dan penghitung jawaban), memanggil ShuffleQuestions() untuk mengacak soal, berpindah *panel* ke tampilan soal, dan menampilkan soal pertama sehingga seluruh alur awal kuis ditangani dalam satu fungsi yang terpadu.



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

b. Pengacakan Soal

Soal kuis diacak setiap kali kuis dimulai, sehingga urutan soal tidak selalu sama antara satu sesi dengan sesi berikutnya. Setelah diacak, sistem mengambil sejumlah soal sesuai nilai maksimalsoal yang dapat dikonfigurasi, sehingga tidak seluruh bank soal harus ditampilkan dalam satu sesi kuis. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 4.31.

```
void ShuffleQuestions()
{
    for (int i = 0; i < questions.Count; i++)
    {
        QuestionData temp =
            questions[i];

        int randomIndex =
            Random.Range(i, questions.Count);

        questions[i] =
            questions[randomIndex];

        questions[randomIndex] =
            temp;
    }
    rawquestions=questions;
    questions=new List<QuestionData>();
    for (int i = 0; i < maksimalsoal; i++)
    {
        questions.Add(rawquestions[i]);
    }
}
```

Gambar 4. 31 Logika Pengacakan dan pembatasan soal

Gambar 4.31 menunjukkan implementasi ShuffleQuestions() yang menggunakan perulangan for dengan pertukaran posisi acak menggunakan Random.Range(), diikuti proses pemotongan daftar soal sesuai nilai maksimalsoal agar jumlah soal per sesi dapat dikonfigurasi secara fleksibel.



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. Logika Penilaian dan Umpan Balik

Setiap soal yang dijawab benar menambahkan nilai sebesar 100/maksimalsoal ke total skor, sehingga nilai akhir selalu berskala 0–100 terlepas dari jumlah soal yang dikerjakan. Ketika jawaban benar dipilih, sistem menampilkan *panel* umpan balik positif beserta gambar referensi kosakata yang sesuai. Ketika jawaban salah, sistem hanya menampilkan *panel* peringatan tanpa informasi jawaban yang benar, agar siswa tetap termotivasi untuk belajar. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 4.32.

```
// BENAR
if (
    selectedAnswer ==
    currentQuestion.correctAnswer
)
{
    score += 100 / maksimalsoal;

    correctAnswerCount++;

    if (correctPanel != null)
    {
        correctPanel.SetActive(true);
    }

    // Set text jawaban
    if (correctAnswerText != null)
    {
        correctAnswerText.text =
            "Bagus! Ini adalah \"" +
            questions[currentQuestionIndex].correctAnswer + "\"";
    }

    // Set gambar
    if (correctVisualImage != null)
    {
        correctVisualImage.sprite =
            questions[currentQuestionIndex].correctImage;
    }
}
// SALAH
else
{
    wrongAnswerCount++;

    if (wrongPanel != null)
    {
        wrongPanel.SetActive(true);
    }
}
```

Gambar 4. 32 Logika penilaian dan umpan balik jawaban

Gambar 4.32 memperlihatkan percabangan if-else yang membedakan respons sistem antara jawaban benar dan salah: jawaban benar memicu penambahan skor,



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

aktivasi *panel* konfirmasi, dan penampilan gambar kosakata yang benar sebagai penguatan visual; sedangkan jawaban salah hanya mengaktifkan *panel* peringatan tanpa membocorkan jawaban yang benar.

d. Penyimpanan Nilai

Setelah seluruh soal selesai dijawab, nilai akhir disimpan ke data siswa yang aktif melalui fungsi `SaveStudentScore()`. Nilai disimpan pada *list scores* milik `currentStudent`, kemudian seluruh database siswa disimpan kembali secara lokal melalui `StudentManager.SaveStudentDatabase()`. Apabila siswa yang sama kembali mengerjakan kuis, nilai sebelumnya akan diperbarui menggunakan nilai terbaru sehingga sistem hanya menyimpan satu nilai terbaru untuk setiap siswa. Dengan mekanisme ini, nilai terbaru setiap siswa dapat diakses oleh guru kapan saja melalui menu Data Nilai, sedangkan riwayat dari beberapa kali pengerjaan belum disimpan oleh sistem. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 4.33.

```
// QuizManager.cs - Penyimpanan nilai ke data siswa
void SaveStudentScore()
{
    if (
        StudentManager.currentStudent
        == null
    )
    {
        Debug.LogError(
            "CURRENT STUDENT NULL"
        );
        return;
    }

    StudentManager
        .currentStudent
        .scores
        .Add(score);

    StudentManager manager =
        FindFirstObjectByType<StudentManager>();

    if (manager != null)
    {
        manager.SaveStudentDatabase();
    }
}
```

Gambar 4. 33 Penyimpanan Nilai ke Database Siswa

Gambar 4.34 hingga Gambar 4.37 menampilkan hasil implementasi fitur kuis pada media pembelajaran, yang dirancang untuk menguji pemahaman pengguna terhadap kosakata SIBI melalui serangkaian soal pilihan ganda disertai animasi



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

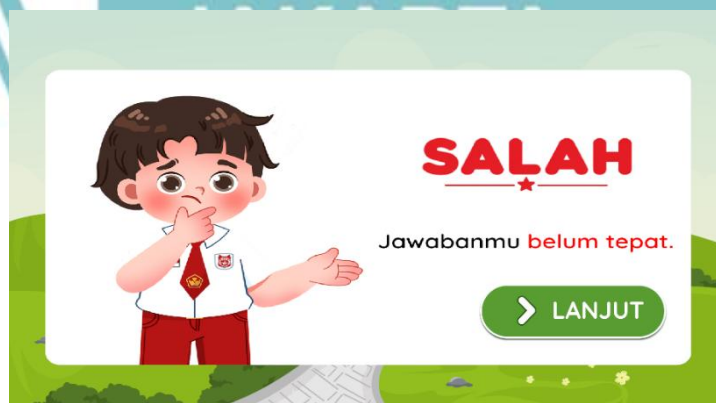
karakter dan umpan balik langsung berupa keterangan benar atau salah pada setiap jawaban, hingga akhirnya menampilkan halaman hasil yang berisi nilai akhir serta rincian jumlah jawaban benar dan salah sebagai bentuk evaluasi terhadap pemahaman pengguna.



Gambar 4. 34 Tampilan Soal Kuis



Gambar 4. 35 Tampilan Panel Umpan Balik Jawaban Benar



Gambar 4. 36 Tampilan Panel Umpan Balik Jawaban Salah



Gambar 4. 37 Tampilan Halaman Hasil Kuis

4.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berjalan sesuai rancangan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian mencakup dua tahap utama, yaitu *Alpha Testing* yang dilakukan secara internal oleh pengembang untuk memverifikasi fungsionalitas sistem, dan *Beta Testing* yang melibatkan guru serta siswa sebagai pengguna akhir di SLB Negeri 11 Jakarta.

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Alpha Testing dilakukan menggunakan pengujian berdasarkan fungsi tanpa melihat kode internal sistem. Pengujian mencakup 33 skenario yang meliputi seluruh fitur utama media pembelajaran mulai dari Splash Screen, Menu Belajar Kosakata, Menu Kuis, hingga fitur Kelola Kosakata (CRUD).

Beta Testing terdiri dari dua bagian. Pertama, *Beta Testing* guru yang melibatkan 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta menggunakan instrumen kuesioner Skala Likert lima poin melalui Google Form. Kuesioner mencakup penilaian terhadap animasi SIBI sebanyak 15 butir dan penilaian terhadap media pembelajaran secara keseluruhan sebanyak 10 butir. Kedua, pengujian langsung di sekolah yang meliputi *pre-test*, kegiatan pembelajaran menggunakan media, *post-test* melalui fitur kuis, serta pengisian lembar respon siswa berbasis emotikon dengan skala penilaian yang disesuaikan.





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

4.4.2 Prosedur Pengujian

Alpha Testing dilaksanakan dengan menjalankan setiap skenario pengujian secara sistematis menggunakan checklist yang telah disiapkan. Setiap fitur diuji satu per satu dan hasil aktual dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, perbaikan dilakukan sebelum melanjutkan ke skenario berikutnya.

Pengujian di sekolah dilaksanakan dalam satu sesi pembelajaran yang melibatkan seluruh siswa kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta yang berjumlah lima orang. Prosedur pengujian terdiri atas empat tahap: (1) *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran, (2) kegiatan pembelajaran menggunakan media SIBI yang dipandu oleh guru, (3) *post-test* melalui fitur kuis dalam media pembelajaran untuk mengukur kemampuan setelah pembelajaran, dan (4) pengisian lembar respon siswa berbasis emotikon. *Beta Testing* guru dilaksanakan secara terpisah menggunakan Google Form yang diisi oleh 10 guru SLB Negeri 11 Jakarta.

4.4.3 Data Hasil Pengujian

Bagian ini menyajikan data hasil *Alpha Testing*, pengujian di sekolah, dan *Beta Testing* secara lengkap. Data hasil *Beta Testing* dianalisis menggunakan rumus persentase indeks sesuai dengan teknik analisis data yang telah ditetapkan pada Bab III, sebagai berikut:

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

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 pada Tabel 4.7 berikut:



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

Tabel 4. 7 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 terhadap 33 skenario yang mencakup seluruh fitur media pembelajaran, dibagi ke dalam empat kelompok: Splash Screen dan Navigasi Awal, Menu Belajar Kosakata, Menu Kuis, serta Menu Kelola Kosakata (CRUD) dengan rincian pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4. 8 Alpha Testing

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Membuka Aplikasi	Menjalankan file aplikasi	Halaman utama tampil	Halaman utama tampil	Valid
2	Tombol Mulai	Menekan tombol mulai	Berpindah ke menu utama	Berpindah ke menu utama	Valid
3	Tombol Keluar	Menekan tombol keluar	Keluar dari media pembelajaran	Keluar dari media pembelajaran	Valid
4	Menu Belajar Kosakata	Memilih menu belajar	Halaman pilih kosakata inti atau dinamis tampil	Halaman pilih kosakata inti atau dinamis tampil	Valid
5	Daftar Kosakata Inti	Memilih salah satu dari 15 kosakata inti	Berpindah ke <i>scene</i> materi kosakata (ShowcaseSIBI)	Berpindah ke <i>scene</i> ShowcaseSIBI	Valid



© 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	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
6	Step 0 Tampilan Awal Scene Kosakata	Scene kosakata dibuka setelah memilih kosakata dari daftar	Gambar referensi kosakata tampil. Tombol Next (sprite: Tampilkan Gerakan) aktif. Tombol Back tersembunyi. Animasi dan teks belum muncul.	Gambar referensi kosakata tampil. Tombol Next aktif. Tombol Back tersembunyi. Animasi dan teks belum muncul.	Valid
7	Step 1 Tampilkan Gerakan SIBI	Guru menekan tombol Tampilkan Gerakan (Next di Step 0)	Animasi SIBI diputar otomatis (VideoPlayer.Play()). Tombol Next berganti sprite menjadi Tampilkan Kata. Tombol Back (Kembali) muncul. Teks belum tampil.	Animasi SIBI diputar otomatis. Tombol Next berganti sprite menjadi Tampilkan Kata. Tombol Back (Kembali) muncul. Teks belum tampil.	Valid
8	Step 2 Tampilkan Teks Kosakata	Guru menekan tombol Tampilkan Kata (Next di Step 1)	Teks kosakata huruf sambung muncul. Seluruh komponen tampil (gambar, animasi, teks). Tombol Next tersembunyi.	Teks kosakata huruf sambung muncul. Seluruh komponen tampil (gambar, animasi, teks). Tombol Next tersembunyi.	Valid
9	Tombol Kembali	Guru menekan	Sistem mundur satu step. Jika di Step 1	Sistem mundur satu	Valid



© 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	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
	Mundur Step	tombol Kembali (Back) di Step 1 atau Step 2	kembali ke Step 0 (animasi berhenti, Back tersembunyi). Jika di Step 2 kembali ke Step 1.	step. Jika di Step 1 kembali ke Step 0 (animasi berhenti, Back tersembunyi). Jika di Step 2 kembali ke Step 1.	
10	Navigasi Next/Previous Antarkosakata	Guru menekan tombol next atau previous antarkosakata	Scene ShowcaseSIBI dimuat ulang dengan data kosakata berikutnya atau sebelumnya. Step System reset ke Step 0.	Scene ShowcaseSIBI dimuat ulang dengan data kosakata berikutnya atau sebelumnya.	Valid
11	Daftar Kosakata Dinamis	Memilih kosakata dinamis dari daftar	Berpindah ke halaman materi kosakata dinamis	Berpindah ke halaman materi kosakata dinamis	Valid
12	Search Bar Kosakata Dinamis	Mengetik kata kunci di search bar	Kosakata yang sesuai kata kunci ditampilkan	Fitur pencarian berfungsi	Valid
13	Tombol Home	Menekan tombol home	Kembali ke menu utama	Berhasil kembali ke menu utama	Valid
14	Membuka Menu Kuis	Menekan menu kuis	Halaman menu kuis tampil	Halaman menu kuis tampil	Valid
15	Tombol Mulai Kuis	Menekan tombol mulai kuis	Beralih ke halaman input nama siswa	Beralih ke halaman input nama siswa	Valid
16	Input Nama Siswa (pilih)	Memilih nama siswa yang tersedia	Nama siswa terpilih untuk sesi kuis	Nama siswa tersimpan	Valid
17	Validasi Nama Kosong	Nama siswa kosong saat mulai kuis	Tidak dapat melanjutkan,	Panel peringatan muncul	Valid



© 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	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
			muncul <i>panel</i> peringatan		
18	Tambah Nama Siswa Baru	Guru menambahkan data nama siswa baru	Data nama baru berhasil tersimpan dan muncul di daftar	Data nama berhasil tersimpan	Valid
19	Tombol Data Nilai	Menekan tombol data nilai	Beralih ke halaman data nilai kuis	Beralih ke halaman data nilai	Valid
20	Tampilan Soal Kuis	Memulai kuis setelah nama dipilih	Soal dan pilihan jawaban tampil. Progress bar dan counter soal aktif.	Soal tampil normal	Valid
21	Jawaban Benar	Memilih jawaban yang benar	Skor bertambah. <i>Panel</i> umpan balik benar muncul beserta gambar referensi kosakata.	Berjalan sesuai rancangan	Valid
22	Jawaban Salah	Memilih jawaban yang salah	<i>Panel</i> peringatan salah muncul. Soal berikutnya siap ditampilkan.	Berjalan sesuai rancangan	Valid
23	Perhitungan Skor	Menyelesaikan seluruh soal kuis	Skor dihitung otomatis (100 / maksimalsoal per jawaban benar). Skala 0–100.	Skor sesuai jumlah jawaban benar	Valid
24	Halaman Hasil Kuis	Kuis selesai	Halaman hasil tampil: jumlah benar, jumlah salah, nama siswa.	Hasil tampil normal	Valid
25	Menu Kelola Kosakata	Memilih menu Kelola Kosakata	Beralih ke halaman CRUD	Beralih ke halaman CRUD	Valid
26	Tambah Kosakata	Guru mengisi seluruh data lalu menekan simpan	Data kosakata baru tersimpan ke JSON dan muncul di daftar	Data berhasil tersimpan	Valid
27	Validasi Data Tidak Lengkap	Guru mencoba simpan dengan data tidak lengkap (gambar/kosa	<i>Pop-up</i> peringatan melengkapi data muncul. Penyimpanan ditolak.	Penyimpanan ditolak, <i>pop-up</i> tampil	Valid



© 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	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
		kata/kalimat kosong)			
28	Edit Kosakata	Guru membuka kosakata lalu mengubah datanya	Data yang diperbarui tersimpan ke JSON dan tampil di daftar	Data berhasil diperbarui	Valid
29	Pop-up Konfirmasi Hapus	Guru menekan tombol hapus pada salah satu card kosakata	Pop-up konfirmasi hapus muncul sebelum data dihapus	Pop-up muncul	Valid
30	Hapus Kosakata Konfirmasi	Guru menekan tombol konfirmasi pada pop-up hapus	Data kosakata terhapus dari JSON. Daftar diperbarui otomatis.	Data berhasil dihapus, daftar diperbarui	Valid
31	Hapus Kosakata Batal	Guru menekan tombol batal pada pop-up hapus	Pop-up tertutup. Data tidak terhapus.	Data tetap ada, pop-up tertutup	Valid
32	Search Bar Kelola Kosakata	Mengetik kata kunci di search bar halaman Kelola Kosakata	Kosakata yang sesuai kata kunci ditampilkan	Fitur pencarian berfungsi	Valid
33	Tombol Kembali ke halaman sebelumnya	Guru menekan Tombol Kembali	Halaman kembali ke halaman sebelumnya	Halaman kembali ke halaman sebelumnya	Valid

Berdasarkan hasil *Alpha Testing*, seluruh 33 skenario pengujian dinyatakan Valid. Sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi rancangan pada setiap fitur yang diuji tanpa ditemukan ketidaksesuaian antara hasil yang diharapkan dengan hasil aktual.

b. Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Siswa

Pengujian *pre-test* dan *post-test* dilakukan terhadap 5 siswa tunarungu kelas 1B SLB Negeri 11 Jakarta untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan media SIBI. *Pre-test* diberikan 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

pembelajaran dimulai, sedangkan *post-test* dilakukan melalui fitur kuis dalam aplikasi setelah kegiatan pembelajaran selesai. Hasil rekapitulasi *Pre-Test* dan *Post Test* dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Pre-test dan Post-test Siswa

No	Nama Siswa	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Peningkatan
1	Anindya Mahirah	10	70	60
2	Cut Naira Azzahra	60	80	20
3	Farhan Fajriansya Muhammad	30	90	60
4	Mikaila Fiona Jusuf	30	90	60
5	Muhammad Fathan Zulfikar	20	70	50
	Rata-rata	30	80	50

Berdasarkan Tabel 4.9, seluruh siswa mengalami peningkatan nilai dari *pre-test* ke *post-test*. Rata-rata nilai *pre-test* sebesar 30 meningkat menjadi 80 pada *post-test*, dengan selisih rata-rata sebesar 50 poin. Peningkatan terbesar dialami oleh Farhan, Mikaila, dan Anindya dengan kenaikan masing-masing 60 poin, sedangkan peningkatan terendah dialami oleh Naira sebesar 20 poin. Perbedaan besar peningkatan ini dipengaruhi oleh nilai awal siswa, di mana Naira memulai dengan nilai *pre-test* tertinggi (60) sehingga ruang peningkatannya lebih terbatas dibandingkan siswa lain.

c. Hasil Observasi Proses Pembelajaran

Observasi dilakukan selama satu sesi pembelajaran di kelas 1B Tunarungu SLB Negeri 11 Jakarta. Penilaian dilakukan dengan mengamati aktivitas siswa untuk menjawab setiap indikator selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Hasil “Ya” diberikan apabila perilaku yang menjadi dasar indikator terlihat selama sesi pembelajaran, sedangkan hasil “Tidak” diberikan apabila perilaku tersebut tidak terlihat. Penilaian ini menggambarkan munculnya perilaku selama kegiatan kelas dan tidak menunjukkan bahwa seluruh siswa melakukan perilaku yang sama secara



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

terus-menerus sepanjang pembelajaran. Hasil Observasi Proses Pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4. 10 Hasil Observasi Proses Pembelajaran

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 merespons pertanyaan guru terkait kosakata	Ya
5	Siswa mengikuti pembelajaran hingga selesai	Ya
6	Siswa menunjukkan ketertarikan terhadap media	Ya

Keterangan: Ya = indikator teramati selama kegiatan pembelajaran; Tidak = indikator tidak teramati selama kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan Tabel 4.10, dasar pemberian hasil pada setiap indikator dijelaskan sebagai berikut.

1. Siswa memperhatikan materi yang ditampilkan.

Indikator ini memperoleh hasil “Ya” karena siswa mengarahkan pandangan ke layar ketika gambar referensi dan teks kosakata ditampilkan. Siswa juga mengikuti penjelasan guru mengenai materi kosakata yang sedang disajikan.

2. Siswa memperhatikan animasi SIBI.

Indikator ini memperoleh hasil “Ya” karena siswa memusatkan perhatian pada layar ketika animasi SIBI diputar dan mengamati gerakan tangan karakter yang ditampilkan. Perhatian terhadap animasi juga terlihat ketika siswa yang sebelumnya kurang fokus mulai mengarahkan pandangan ke layar selama animasi berlangsung.

3. Siswa mengikuti demonstrasi gerakan SIBI.

Indikator ini memperoleh hasil “Ya” karena siswa terlihat menirukan gerakan SIBI yang ditampilkan melalui animasi setelah memperoleh arahan dari guru. Perilaku tersebut terlihat pada saat guru meminta siswa mengikuti gerakan kosakata yang sedang dipelajari.



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. Siswa merespons pertanyaan guru terkait kosakata.

Indikator ini memperoleh hasil “Ya” karena siswa memberikan jawaban ketika guru menanyakan kosakata yang sedang ditampilkan. Beberapa siswa juga berinisiatif menjawab sebelum animasi SIBI atau teks kosakata ditampilkan. Farhan menunjukkan partisipasi yang paling tinggi dan beberapa kali mencoba menjawab kosakata berdasarkan gambar referensi yang ditampilkan.

5. Siswa mengikuti pembelajaran hingga selesai.

Indikator ini memperoleh hasil “Ya” karena siswa tetap mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran mulai dari penyajian gambar referensi, pemutaran animasi SIBI, penyajian teks kosakata, hingga pelaksanaan kuis pada akhir sesi pembelajaran.

6. Siswa menunjukkan ketertarikan terhadap media.

Indikator ini memperoleh hasil “Ya” karena siswa menunjukkan inisiatif untuk menjawab dan memberikan respons ketika gambar atau kosakata baru ditampilkan. Ketertarikan juga terlihat pada perubahan perilaku Naira yang pada awal kegiatan menangis dan kurang fokus, kemudian mulai mengarahkan perhatian ke layar dan lebih aktif mengikuti kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan tersebut, seluruh perilaku yang menjadi dasar keenam indikator terlihat selama sesi pembelajaran. Hasil observasi tersebut memberikan gambaran mengenai perhatian, respons, partisipasi, dan ketertarikan siswa selama penggunaan media pembelajaran. Temuan observasi ini digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan pelaksanaan pembelajaran dan tidak digunakan untuk menyimpulkan efektivitas media atau hubungan sebab-akibat.

d. Hasil Beta Testing Siswa

Beta Testing siswa dilakukan menggunakan lembar penilaian berbasis emotikon yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunarungu kelas 1 SDLB. Instrumen ini menggunakan skala lima poin yang disajikan secara visual melalui simbol ekspresi wajah (5=Sangat Suka, 4=Suka, 3=Biasa Saja, 2=Tidak Suka, 1=Sangat



Tidak Suka). Skor Maksimum per butir = 5 siswa $\times$ 5 = 25. Perhitungan hasil *Beta Testing* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Beta Testing Siswa

Pertanyaan	Fathan	Naira	Anin	Farhan	Fiona	Total	Skor Maksi	Persentase	Interpretasi
Setelah ini, aku...	4	4	4	4	4	20	25	80%	Layak
Suka belajar pakai gambar dan video	5	5	4	4	4	22	25	88%	Sangat Layak
Mau belajar lagi?	5	5	5	3	4	22	25	88%	Sangat Layak
Rata-rata								85,3%	Sangat Layak

Pada Tabel 4.11, rata-rata 85,3% pada kategori Sangat Layak mengindikasikan media diterima dengan baik oleh siswa, dengan skor tertinggi pada butir kesukaan terhadap gambar dan video serta keinginan belajar kembali, masing-masing 88%. Ketersediaan siswa untuk belajar kembali menjadi indikator penting bahwa media berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, sebuah prasyarat bagi keberlanjutan motivasi belajar siswa tunarungu yang sering menghadapi keterbatasan akses materi.

e. Hasil *Beta Testing* Guru Terkait Media Pembelajaran

Penilaian media pembelajaran secara keseluruhan dilakukan oleh 10 guru yang sama. Skor Maksimum per butir = 10 responden $\times$ 5 = 50. Persentase per butir dihitung menggunakan rumus: Indeks (%) = (Total Skor / 50) $\times$ 100%. Hasil *Beta Testing* dapat dilihat pada Tabel 4.12 di bawah ini.



Tabel 4. 12 Hasil Beta Testing Guru Terkait Media Pembelajaran

No	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
1	Menu media pembelajaran mudah dipahami					
	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)					
2	Navigasi media pembelajaran mudah digunakan					
	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)					
3	Tombol dan fitur berfungsi dengan baik					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	4	6
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				16	30
	Persentase $46/50 \times 100\% = 92\%$ (Sangat Setuju)					
4	Materi yang disajikan mudah dipahami					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	1	2	7
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)			3	8	35
	Persentase $46/50 \times 100\% = 92\%$ (Sangat Setuju)					
5	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan siswa tunarungu					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	4	6
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				16	30
	Persentase $46/50 \times 100\% = 92\%$ (Sangat Setuju)					

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	Pernyataan	STS(1)	TS(2)	C(3)	S(4)	SS(5)
	Persentase $46/50 \times 100\% = 92\%$ (Sangat Setuju)					
6	Animasi SIBI membantu penyampaian materi pembelajaran					
	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)					
7	Media membantu siswa memahami kosakata					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	4	6
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				16	30
	Persentase $46/50 \times 100\% = 92\%$ (Sangat Setuju)					
8	Media membantu proses belajar siswa					
	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)					
9	Media menarik digunakan dalam kegiatan belajar					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	0	4	6
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)				16	30
	Persentase $46/50 \times 100\% = 92\%$ (Sangat Setuju)					
10	Media layak digunakan sebagai media pembelajaran kosakata SIBI					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah Responden	0	0	1	5	4
	Hasil (Jumlah Responden x Skala Nilai)			3	20	20



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 $43/50 \times 100\% = 86\%$ (Sangat Setuju)					
Rata-rata Persentase: 90,6% (Sangat Layak)						

Berdasarkan Tabel 4.12, hasil *Beta Testing* yang melibatkan 10 guru terhadap media pembelajaran menunjukkan rata-rata persentase sebesar 90,6% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Dari seluruh butir pernyataan, tidak terdapat satu pun respons Sangat Tidak Setuju maupun Tidak Setuju, yang mengindikasikan penerimaan yang konsisten dan positif dari para guru terhadap media yang dikembangkan. Persentase tertinggi sebesar 92% diperoleh pada lima butir, yaitu fungsi tombol dan fitur, kemudahan memahami materi, kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa tunarungu, manfaat media dalam membantu siswa memahami kosakata, serta daya tarik media dalam kegiatan belajar. Hal ini mengindikasikan bahwa aspek fungsionalitas teknis, materi pembelajaran, dan kebermanfaatan media dinilai paling baik oleh guru. Sementara itu, persentase terendah terdapat pada butir kelayakan media sebagai media pembelajaran kosakata SIBI (butir 10) sebesar 86%, yang meskipun masih berada dalam kategori Sangat Setuju, mengindikasikan adanya sedikit variasi penilaian guru terhadap kelayakan media secara keseluruhan dibandingkan aspek-aspek spesifik lainnya. Butir terkait animasi SIBI (butir 6) memperoleh persentase sebesar 90%, yang menunjukkan bahwa animasi tersebut tetap dinilai membantu penyampaian materi pembelajaran meskipun bukan merupakan butir dengan skor tertinggi. Secara keseluruhan, hasil *Beta Testing* ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dinilai sangat layak oleh guru, baik dari segi kemudahan penggunaan, fungsionalitas, kesesuaian materi, maupun manfaatnya dalam mendukung proses pembelajaran kosakata SIBI bagi siswa tunarungu.

4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian

a. Analisis *Alpha Testing*

Hasil *Alpha Testing* menunjukkan seluruh 33 skenario pengujian dinyatakan Valid. Tidak ditemukan ketidaksesuaian antara hasil yang diharapkan dengan hasil aktual pada semua fitur yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang ditetapkan,



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

mulai dari navigasi antarhalaman, tampilan materi kosakata dan animasi SIBI, fitur pencarian, operasi CRUD kosakata dinamis, validasi *input*, hingga fitur kuis beserta penyimpanan data nilai siswa.

b. Analisis Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan data pada Tabel 4.9, nilai *post-test* kelima siswa lebih tinggi dibandingkan nilai *pre-test*. Rata-rata nilai *pre-test* sebesar 30, sedangkan rata-rata nilai *post-test* sebesar 80, dengan selisih rata-rata sebesar 50 poin. Secara deskriptif, data tersebut menunjukkan adanya perubahan capaian siswa selama pelaksanaan pembelajaran menggunakan media. Namun, data *pre-test* dan *post-test* tidak digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan efektivitas media atau hubungan sebab-akibat karena penelitian ini tidak menggunakan desain eksperimen, kelompok pembanding, maupun pengujian statistik. Data tersebut digunakan sebagai informasi pendukung dalam mengevaluasi implementasi media pembelajaran yang dikembangkan.

c. Analisis Hasil Observasi

Hasil observasi menunjukkan bahwa indikator perhatian, keterlibatan, respons terhadap pertanyaan guru, dan partisipasi dalam demonstrasi gerakan SIBI teramati selama pelaksanaan pembelajaran. Salah satu temuan observasional menunjukkan perubahan keterlibatan seorang siswa yang pada awal kegiatan kurang fokus, kemudian mulai mengikuti kegiatan pembelajaran. Temuan tersebut digunakan untuk menggambarkan pelaksanaan pembelajaran dan tidak digunakan untuk menyimpulkan bahwa perubahan perilaku siswa sepenuhnya disebabkan oleh penggunaan media.

d. Analisis *Beta Testing* Guru

Hasil evaluasi penilaian media pembelajaran secara keseluruhan memperoleh rata-rata persentase sebesar 90,6%, yang berdasarkan Tabel 4.7 berada pada rentang 80%–100% dan dikategorikan Sangat Layak. Persentase tertinggi sebesar 92% diperoleh pada lima aspek, yaitu fungsi tombol dan fitur, kemudahan memahami materi, kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa tunarungu, kemampuan media membantu siswa memahami kosakata, serta daya tarik media dalam kegiatan belajar. Adapun aspek kemudahan memahami menu, kemudahan navigasi, fungsi



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 SIBI dalam penyampaian materi, dan dukungan media terhadap proses belajar siswa masing-masing memperoleh persentase sebesar 90%, sementara persentase terendah sebesar 86% diperoleh pada aspek kelayakan media sebagai media pembelajaran kosakata SIBI. Tidak ada satu pun butir yang mendapatkan respons Tidak Setuju atau Sangat Tidak Setuju dari seluruh 10 responden, yang menunjukkan konsistensi penerimaan guru terhadap media yang dikembangkan.

e. Kelebihan, Kekurangan, dan Saran Pengembangan

Berdasarkan jawaban essay pada kuesioner *Beta Testing* guru, terdapat beberapa poin penting yang disampaikan. Kelebihan media yang dominan disebutkan meliputi: tampilan yang menarik dan mudah digunakan, animasi SIBI yang jelas membantu penyampaian materi, sifat media yang interaktif dan mendukung perolehan bahasa siswa tunarungu, serta kemampuannya dalam membantu guru melakukan pengulangan materi secara efisien.

Kekurangan yang paling banyak disorot adalah fitur kuis yang belum mengakomodasi kosakata dinamis sehingga evaluasi terbatas pada kosakata inti. Beberapa guru juga menyarankan perbaikan variasi warna tampilan dan penyempurnaan karakter animasi 3D.

Saran utama untuk pengembangan selanjutnya adalah:

1. penambahan fitur kuis berbasis kosakata dinamis
2. penambahan jumlah kosakata yang tersedia
3. pengembangan animasi SIBI yang lebih detail termasuk gerakan artikulasi, dan
4. pengembangan kompatibilitas media agar dapat diakses pada perangkat yang lebih beragam.

f. Kesimpulan Keseluruhan Pengujian

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan. Hasil *Alpha Testing* terhadap 33 skenario menunjukkan bahwa seluruh fungsi media berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Ditinjau dari



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

penerimaan pengguna, *Beta Testing* guru memperoleh persentase sebesar 90,6%, sedangkan *Beta Testing* siswa memperoleh persentase sebesar 85,3%. Kedua hasil tersebut termasuk dalam kategori Sangat Layak berdasarkan kriteria pada Tabel 4.7. Sebagai data pendukung deskriptif, rata-rata nilai post-test siswa sebesar 80 lebih tinggi dibandingkan rata-rata nilai pre-test sebesar 30. Data tersebut tidak digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan efektivitas media atau hubungan sebab-akibat. Berdasarkan hasil *Alpha Testing* dan *Beta Testing*, media pembelajaran interaktif SIBI dasar berbasis Unity dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran kosakata bagi siswa tunarungu Fase A.

4.5 Distribusi

Tahap Distribution merupakan tahap akhir dalam metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Pada tahap ini, media pembelajaran interaktif yang telah selesai dikembangkan dan dinyatakan layak melalui proses pengujian, dikemas dalam bentuk file *executable* (.exe) menggunakan fitur *Build Settings* pada Unity 6.3 LTS dengan target *platform* Windows. Proses build menghasilkan *folder* distribusi berukuran 497 MB dengan *file* utama bernama BelajarSIBI.exe yang dapat dijalankan secara langsung melalui double-click tanpa memerlukan instalasi *Unity Editor* maupun perangkat lunak tambahan pada perangkat pengguna.



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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Unity bernama "Belajar SIBI" sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan kosakata Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dasar kepada siswa tunarungu kelas 1 Fase A di SLB Negeri 11 Jakarta. Media dikembangkan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan mengintegrasikan fitur pembelajaran bertahap, pengelolaan kosakata, kuis, serta penyimpanan data siswa.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh 33 skenario pada *Alpha Testing* dinyatakan valid. Hasil validasi guru menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 90,6% dari guru dan 85,3% berdasarkan dari hasil *beta testing* siswa, yang keduanya termasuk kategori Sangat Layak. Sebagai data pendukung, hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai siswa dari 30 menjadi 80 setelah penggunaan media.

Dengan demikian, media "Belajar SIBI" dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran kosakata SIBI dasar bagi siswa tunarungu serta dapat membantu guru dalam menyajikan materi secara visual dan terstruktur sesuai kebutuhan pembelajaran di kelas.

5.2 Saran

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

1. Pengembangan konten kosakata, kuis dan cakupan kosakata inti perlu diperluas melampaui 15 kosakata Fase A, dengan fitur kosakata dinamis yang dimanfaatkan secara aktif oleh guru sesuai tema pembelajaran harian.
2. Peningkatan kualitas animasi 3D SIBI terutama pada proporsionalitas karakter dan kejelasan sudut pandang gerakan tangan.



© 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

3. Perluasan kompatibilitas dan cakupan pengujian media dikembangkan agar kompatibel dengan tablet atau *smartphone*, serta pengujian melibatkan lebih banyak siswa dan sekolah agar hasil lebih representatif.
4. Pengembangan selanjutnya disarankan memperkuat ilustrasi konkret dan kontekstual yang menggambarkan kosakata. Ilustrasi dapat dikembangkan dalam bentuk adegan visual bergerak sebelum animasi SIBI ditampilkan agar hubungan antara situasi, kosakata, dan gerakan isyarat dapat disajikan secara lebih jelas.
5. Pemilihan kosakata pada pengembangan selanjutnya disarankan dilakukan berdasarkan kategori kata seperti aktivitas pembelajaran, aktivitas sehari-hari, interaksi sosial, dan kebutuhan komunikasi, sehingga materi yang disajikan lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di kelas.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, A.H. dan Alfian, A.N. 2022. 'Multimedia Development Life Cycle dan User Acceptance Test pada Media Pembelajaran Interaktif Rumus Matematika', Bina Insani ICT Journal, 9(2), pp. 147–161.
- Alias, A., Harun, A. dan Kamaruddin, N. 2022. 'An Overview of the Use of Interactive Multimedia Teaching Aid for Deaf Students', Proceedings of DESIGN-DECODED 2021. European Alliance for Innovation. Available at: <https://doi.org/10.4108/eai.24-8-2021.2315098>.
- Assa, M.C., Rantung, A., Paturusi, S.D.E. dan Karouw, S.D.S. 2021. 'Interactive Application to Learn Indonesian Sign Language: Aplikasi Interaktif Belajar Bahasa Isyarat Indonesia', Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 10(2), pp. 135–144.
- Azzahra, A., Mawarsari, V.D. dan Suprayitno, I.J. 2025. 'Inovasi Pendidikan Inklusif: Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi untuk Siswa Tunarungu', Journal Genta Mulia, 16(1), pp. 75–87. Available at: <https://ejournal.uncm.ac.id/index.php/gm>.
- Baliber-Duallo, R. 2025. 'Vocabulary Acquisition in Deaf Education: Pedagogical Approaches for Supporting Learners with Hearing Impairments', Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies, 5(4), pp. 1143–1150. Available at: <https://doi.org/10.47760/cognizance.2025.v05i04.040>.
- Berrezueta-Guzman, S., Daya, R. dan Wagner, S. 2025. 'Virtual Reality in Sign Language Education: Opportunities, Challenges, and the Road Ahead', Frontiers in Virtual Reality. Available at: <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1625910>.
- Fandhilah, Kasoni, D., Ningsih, L. dan Pardi, M. 2023. 'Rancang Bangun Smart Gloves Untuk Penyandang Disabilitas Sensorik Rungu Wicara', MULTINETICS, 9(1), pp. 61–70. Available at: <https://doi.org/10.32722/multinetics.v9i1.5779>.

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

Farhani, D.S., Sumaryana, Y. dan Mufizar, T. 2024. 'Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Alat Musik Tradisional Berbasis Android dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)', Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12(2). Available at: <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4140>.

Fatmawati, R., Ningsih, A., Sari, D.P. dan Nugroho, H. 2022. 'Aplikasi Pembelajaran Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Berbasis Voice Menggunakan OpenSIBI', Technomedia Journal, 7(1), pp. 22–39. Available at: <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i1.1690>.

Febriantari, N.L. dan Sueca, I.N. 2026. 'Analisis Strategi Pembelajaran Bahasa Indonesia yang Diterapkan Guru pada Siswa Tunarungu di SLB Bangli', Inspirasi Edukatif: Jurnal Pembelajaran Aktif, 7(1), pp. 364–374.

Khasawneh, M.A.S. 2023. 'The Use of Video as Media in Distance Learning for Deaf Students', Contemporary Educational Technology, 15(2).

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

Marcheta, N. dan Hartanto, L.K.P. 2024. 'Pengembangan Game Edukasi 3D "MathRoom" Sebagai Media Pembelajaran Bilangan Pecahan Matematika Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar Menggunakan Unity Engine', MULTINETICS, 10(1), pp. 21–30. Available at: <https://doi.org/10.32722/multinetics.v10i1.5100>

Najwa Nabila, A., Rahmawati, A., Juwaira, A., Ramadani, F. dan Pakpahan, F.D.M. 2025. 'Analisis Kendala dan Strategi Guru dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia bagi Anak Tunarungu di UPT SLB-E Negeri Pembina Tingkat Provinsi', Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10(2), pp. 304–312.



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

Nasrullah, M.F.A. dan Octaviani, I. 2025. 'Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality untuk Materi Substansi Genetika pada Siswa SMA Berbasis Model ADDIE', MULTINETICS, 11(1), pp. 43–51. Available at: <https://doi.org/10.32722/multinetics.v11i1.7512>.

Rachmat, I.F.M. dan Gazali. 2021. 'Development of an Android-Based Sign Language Education Game Using a Scrum-Game Approach', JUITA: Jurnal Informatika, 9(1), pp. 57–67.

Rantung, D.A., Mulyanto, A., Kadim, A.A. dan Ashari, S.A. 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), pp. 153–166.

Roedavan, R., Pudjoatmodjo, B. dan Sujana, A.P. 2022. 'Multimedia Development Life Cycle (MDLC)', Teknologi dan Informasi, Multimedia, 7(2), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16273.92006>.

Rosmiati, M., Sulistiyah, Farabi, N.A. dan Susanti. 2023. 'Pengembangan Animasi Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Kebudayaan Indonesia Dengan Model ADDIE', MULTINETICS, 9(1), pp. 79–88. Available at: <https://doi.org/10.32722/multinetics.v9i1.5846>.

Wahyudi, B. 2022. 'Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan Praksiologi', Jurnal Indonesia Sosial Teknologi, 3(6), pp. 764–771. Available at: <https://doi.org/10.36418/jist.v3i6.452>.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Hafiz Syawal

Lahir di Kuala Enok pada 20 Desember 2002, sebagai anak kedua dari dua bersaudara. Menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 008 Sagulung Batam pada tahun 2010–2013, kemudian melanjutkan pendidikan di SD Negeri Grogol Utara 15 Petang Jakarta dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya menempuh pendidikan di MTsN 12 Jakarta dan lulus pada tahun 2019, kemudian melanjutkan pendidikan di MAN 19 Jakarta 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.

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta

Lampiran 2 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

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

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**



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

Lampiran 3 Transkrip Wawancara Dengan Guru

TRANSKRIP WAWANCARA

SLB Negeri 11 Jakarta

Hari/Tanggal : 26 Januari 2026

Tempat : SLB Negeri 11 Jakarta

Narasumber : Ibu Rina Permata Sari

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 3.

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.

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?



© 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

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 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?



© 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

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.



Lanjutan

TRANSKRIP WAWANCARA SLB Negeri 11 Jakarta

Hari/Tanggal : 4 Februari 2026
 Lokasi : SLB Negeri 11 Jakarta
 Narasumber : Ibu Rina Permata Sari
 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.

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?

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

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.

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?



© 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

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?

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 Permata Sari

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?

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?





© 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 : 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 lag ikan
- 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
- 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 di kelas (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?

Lanjutan

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



© 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



TRANSKRIP WAWANCARA

SDN Menteng Dalam 11 Pagi.m4a.mp4

Hari/Tanggal : 26 mei 2026

Lokasi : SLB Negeri 11 Jakarta

Narasumber : Ibu Rina Permata Sari

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 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?





© 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 : 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

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



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

Lampiran 5 Pre-Test

Nama	Pre-Test
Anindya Mahirah	
Cut Naira Azzahra	



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

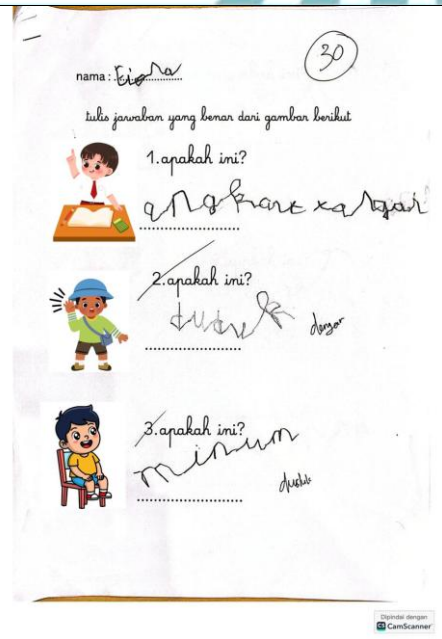
Hak Cipta :

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

Muhammad
Fathan Zulfikar



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 6 Post-Test

🌟 Hore! Kuis Selesai! 🌟

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

Lampiran 7 Beta Testing Siswa

Nama Siswa	Hasil Pre-Test
Anindya Mahirah	



Hak Cipta

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 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

geri 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

Mikaila Fiona Jusuf

Nama Fiona Kelas IB

Pendapatku Tentang Media Belajar

*pilih yang kamu rasakan

setelah belajar ini, aku...

suka gambarnya?

suka videonya?

suka belajar pakai gambar dan video?

mau belajar lagi?

Uptodan dengan CamScanner

Muhammad
Zulfikar

Fathan

Nama Fathan Kelas IB

Pendapatku Tentang Media Belajar

*pilih yang kamu rasakan

setelah belajar ini, aku...

suka gambarnya?

suka videonya?

suka belajar pakai gambar dan video?

mau belajar lagi?

Uptodan dengan 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 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

Lampiran 8 Beta Testing Guru

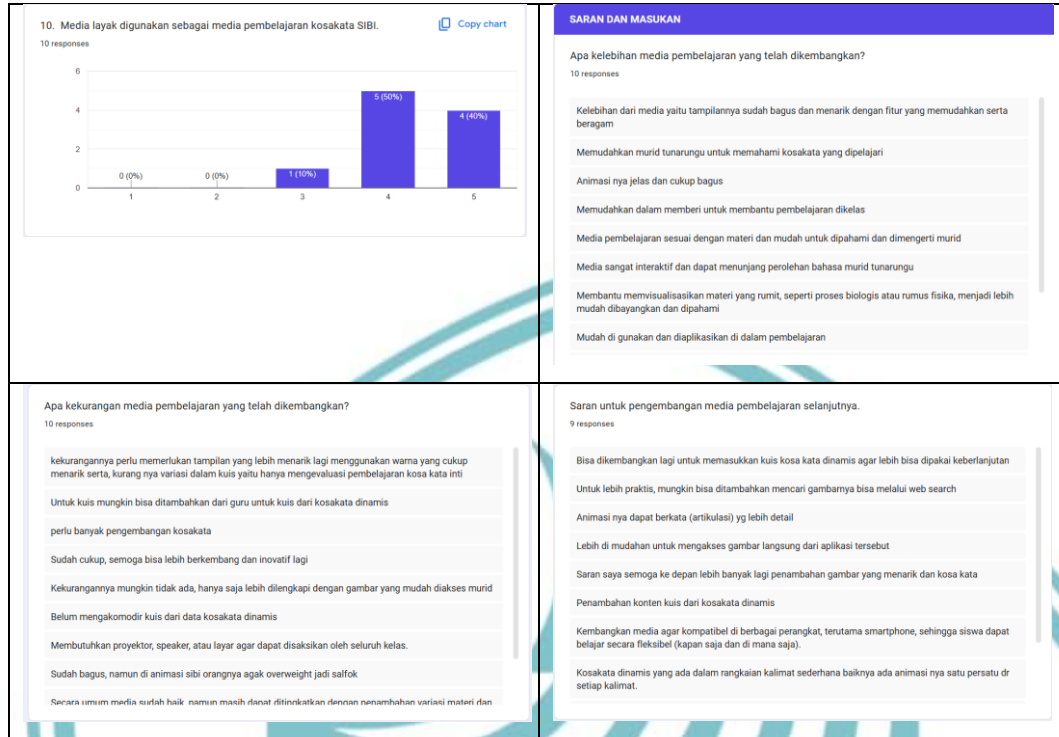




Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

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 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



Lampiran 9 Dokumentasi Beta Testing

