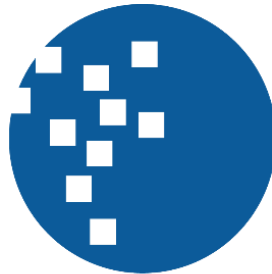


**PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE BISINDO
UNTUK VIDEO EDUKASI DENGAN INTEGRASI TEMPLATE
CONCATENATION**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Skripsi

Vinsensius Christopher Nathaniel Arden

00000048268

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2026

**PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE BISINDO
UNTUK VIDEO EDUKASI DENGAN INTEGRASI TEMPLATE
CONCATENATION**



Skripsi

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Komputer

Vinsensius Christopher Nathaniel Arden

00000048268

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2026

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Vinsensius Christopher Nathaniel Arden

Nomor Induk Mahasiswa **00000048268**

Program Studi : Teknik & Informatika

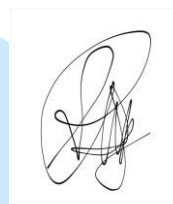
Skripsi dengan judul:

PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE BISINDO UNTUK VIDEO
EDUKASI DENGAN INTEGRASI TEMPLATE CONCATENATION

Merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 5 Januari 2026



(Vinsensius Christopher Nathaniel Arden)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul

PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE BISINDO UNTUK VIDEO EDUKASI DENGAN INTEGRASI TEMPLATE CONCATENATION

Oleh

Nama : Vinsensius Christopher Nathaniel Arden

NIM : 00000048268

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada

Sidang Ujian Tugas Akhir Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 5 Januari 2026

Dengan pembimbing sebagai berikut:

Pembimbing


Dareen Kusuma Halim S.Kom,
M.Eng.Sc
0317129202

Ketua Program Studi Teknik Komputer


Samuel, M.T.I
0304038902

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul

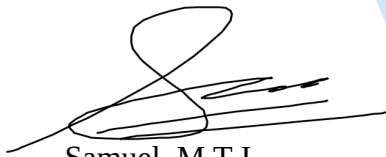
PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE BISNDO UNTUK VIDEO
EDUKASI DENGAN INTEGRASI TEMPLATE CONCATENATION

Oleh

Nama : Vinsensius Christopher Nathaniel Arden
NIM : 00000048268
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik & Informatika

Telah diujikan pada hari Jumat, 9 Januari 2026 Pukul
13.00 s.d 15.00 dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



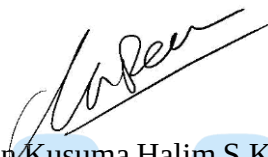
Samuel, M.T.I
0304038902

Penguji



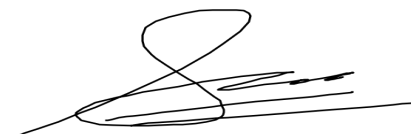
Nabila Husna Shabrina
S.T., M.T
0321099301

Pembimbing



Dareen Kusuma Halim S.Kom,
M.Eng.Sc
0317129202

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel, M.T.I

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

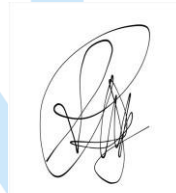
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vinsensius Christopher Nathaniel Arden
NIM : 00000048268
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE
BISINDO UNTUK VIDEO EDUKASI DENGAN
INTEGRASI TEMPLATE CONCATENATION

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia **(pilih salah satu)**:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
- ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 5 Januari 2026



(Vinsensius Christopher Nathaniel Arden)

* Pilih salah satu

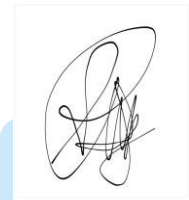
** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

KATA PENGANTAR

Mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Samuel, M.T.I, selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Dareen Kusuma Halim S.Kom., M.Eng.Sc, sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Semoga karya ilmiah ini bisa bermanfaat untuk orang-orang yang membutuhkan.

Tangerang, 5 Januari 2026



Vinsensius Christopher Nathaniel Arden

PENGEMBANGAN SISTEM AUDIO/TEXT-TO-GESTURE BISINDO UNTUK VIDEO EDUKASI DENGAN INTEGRASI TEMPLATE CONCATENATION

(Vinsensius Christopher Nathaniel Arden)

ABSTRAK

Penggunaan konten edukasi oleh komunitas teman Tuli di Indonesia masih terbatas, mayoritas video edukasi yang tersedia tanpa dukungan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO). Penelitian ini bertujuan membantu kesenjangan yang ada dengan mengembangkan sistem yang berbasis *Template Concatentation*. Sistem bisa memproses teks maupun audio, melakukan normalisasi dan memetakannya ke template gestur BISINDO yang sudah diekstra menggunakan *MediaPipe Holistic*. Gerakan kata-kata digabungkan secara sekuensial termasuk *fallback fingerspelling*. Output Sistem akan disajikan dalam video *block character* 2D yang sinkron untuk *real-time preview*. Pengujian sistem dilakukan untuk menilai akurasi pemetaan gestur, kecepatan produksi *frame* dan keterpahaman gestur yang dihasilkan. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu memproduksi animasi gestur BISINDO secara efisien dan fleksibel, memberikan solusi praktis untuk meingkatkan aksesibilitas konten edukasi bagi teman tuli.

Kata kunci: *BISINDO, audio/text-to-gesture, template concatenation, aksesibilitas edukasi, mediapipe*

UMN

DEVELOPMENT OF A BISINDO AUDIO/TEXT-TO-GESTURE SYSTEM FOR EDUCATIONAL VIDEOS WITH INTEGRATING TEMPLATE CONCATENATION

(Vinsensius Christopher Nathaniel Arden)

ABSTRACT

The accessibility of educational content for the Deaf community in Indonesia remains limited, as the majority of available educational videos lack Indonesian Sign Language (BISINDO) support. This research aims to address this existing gap by developing a Text-to-Gesture system based on the Template Concatenation approach. The system is capable of processing text or audio input, performing normalization, and mapping it to BISINDO gesture templates that have been extracted using MediaPipe Holistic. The sequential movements for individual words are stitched together (concatenated), including a fingerspelling fallback. The system's output is presented as a synchronized 2D Block Character video for real-time preview. System evaluation is conducted to assess gesture mapping accuracy, frame production speed, and the comprehensibility of the generated gestures. The results demonstrate that the system can efficiently and flexibly produce BISINDO gesture animations, offering a practical solution to enhance educational content accessibility for the Deaf community.

Keywords: BISINDO, audio/text-to-gesture, template concatenation, educational accessibility, mediapipe

UMN

DAFTAR ISI

Contents

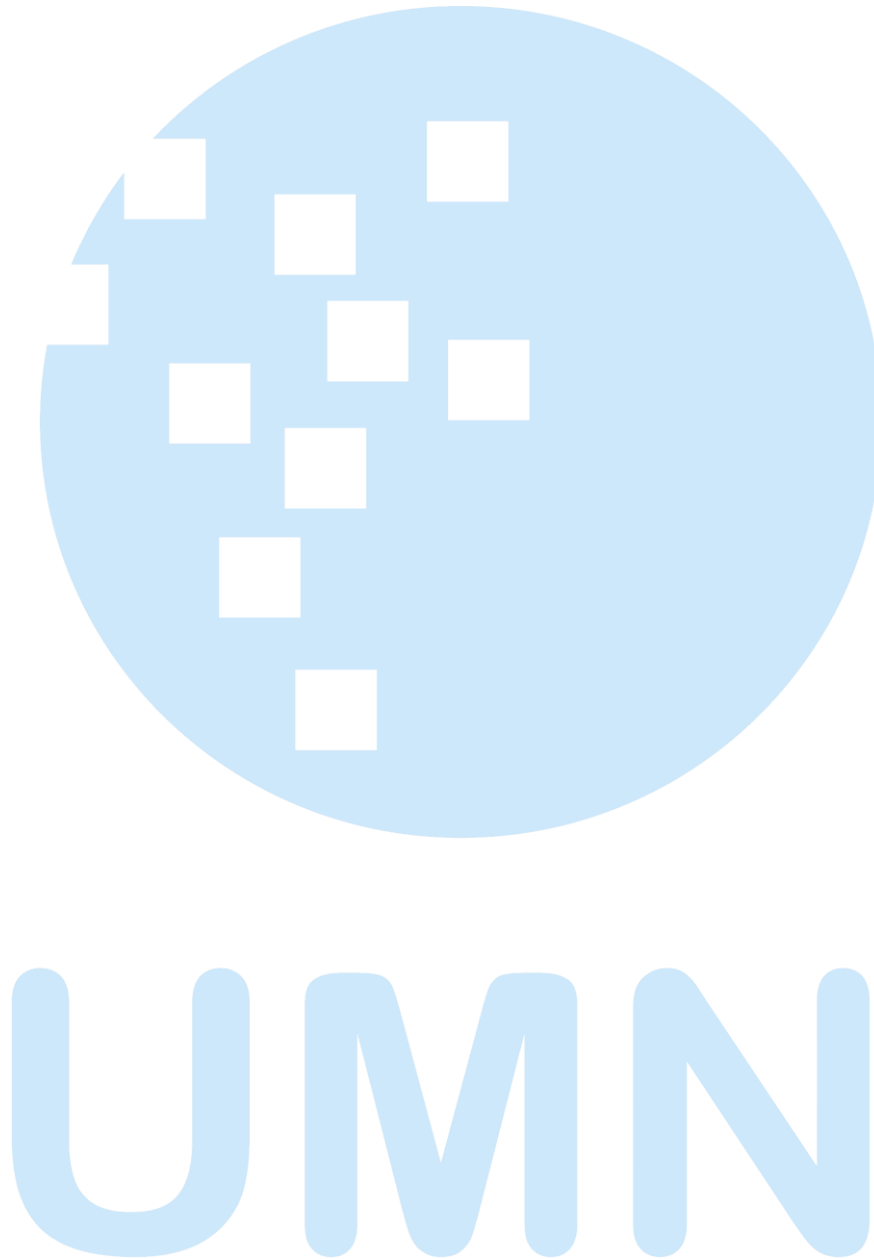
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Tinjauan Teori.....	9
2.2.1. <i>Deep Learning</i>	9
2.2.2. BISINDO (Bahasa Isyarat Indonesia)	10
2.2.3. NLP (Natural Language Processing).....	11
2.2.4. Pendekatan Template Concatenation.....	12
2.2.5. Evaluasi Kinerja Sistem	12
2.2.6. Aspek Keterpahaman dan Visualisasi	13
2.2.7. Pre-processing Data Gestur	13
2.2.8. <i>Smoothing dan Blending</i>	14
2.2.9. <i>Fingerspelling</i> dan Visualisasi Gestur.....	15
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	16
3.1 Metode Penelitian.....	16
3.2 Studi Literatur	16

3.3	Dataset dan Pra-pemrosesan.....	17
3.4	Perancangan Modul Sintesis Gerakan.....	20
3.5	Perancangan Modul Visualisasi dan Output.....	21
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM		4
4.1	Spesifikasi Sistem	24
4.2	Implementasi	24
4.3	Pengujian Waktu Produksi	35
5.1	Simpulan	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		49

UMN

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Skenario 1.....	35
Tabel 4. 2 Skenario 2.....	36
Tabel 4. 3 Skenario 3	37
Tabel 4. 4 Skenario 4.....	37
Tabel 4. 5 Hasil Uji Keterpahaman	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Gestur BISINDO	10
Gambar 2. 2 Bentuk Gestur SIBI.....	11
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 4. 1 Alur Kerja Sistem	25
Gambar 4. 2 Potongan Code Inisialisasi MediaPipe Holistic	26
Gambar 4. 3 Potongan Code Fungsi <code>extract_keypoints_structured()</code>	26
Gambar 4. 4 Potongan Code Penyimpanan Data Akhir	26
Gambar 4. 5 Potongan Code Penentuan Rentang.....	27
Gambar 4. 6 Potongan Code Penyamataan Aspek	28
Gambar 4. 7 Potongan Code Penyesuaian Margin.....	28
Gambar 4. 8 Potongan Code Pencarian dan Normalisasi Teks	29
Gambar 4. 9 Potongan Code Synonym Matching	29
Gambar 4. 10 Potongan Code Load Data.....	30
Gambar 4. 11 Potongan Code Fallback Fingerspelling	31
Gambar 4. 12 Potongan Code Formula Cosine Interpolation.....	31
Gambar 4. 13 Potongan Code Smoothing.....	32
Gambar 4. 14 Potongan Code Rendering	33
Gambar 4. 15 Visual Output (sumber diambil dari Kaggle).....	33
Gambar 4. 16 Potongan Code Transkripsi Audio.....	34
Gambar 4. 17 Potongan Code Sinkronisasi Durasi	34
Gambar 4. 18 Formula Peningkatan Efisiensi	39
Gambar 4. 19 Proses Validasi dengan Ahli.....	41

UMN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Turnitin	49
Lampiran 2 FORMULIR DAFTAR PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)	49
Lampiran 3 Form Konsultasi.....	50

