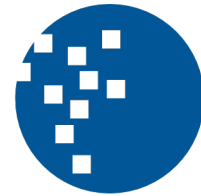


**RANCANG BANGUN VIRTUAL AVATAR CHATBOT
DENGAN ANIMASI LIP-SYNC BERBASIS VISEMES DAN
VOLUME SUARA**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

RICH EVAN LEE
00000055564

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**RANCANG BANGUN VIRTUAL AVATAR CHATBOT
DENGAN ANIMASI LIP-SYNC BERBASIS VISEMES DAN
VOLUME SUARA**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**RICH EVAN LEE
00000055564**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Rich Evan Lee
Nomor Induk Mahasiswa : 00000055564
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Rancang Bangun Virtual Avatar Chatbot dengan Animasi Lip-Sync Berbasis Visemes dan Volume Suara

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, 26 Juni 2025



(Rich Evan Lee)

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

RANCANG BANGUN VIRTUAL AVATAR CHATBOT DENGAN ANIMASI LIP-SYNC BERBASIS VISEMES DAN VOLUME SUARA

oleh

Nama : Rich Evan Lee
NIM : 00000055564
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

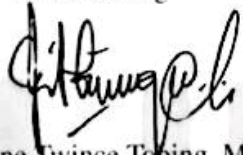
Telah diujikan pada hari Jumat, 11 Juli 2025

Pukul 08.00 s/s 10.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang



25/7/25

(Fenina Adline Twince Tobing, M.Kom.) (Alexander Waworuntu, S.Kom., M.T.I.)

NIDN: 0406058802

Penguji



25/7/25

NIDN: 0309068503

Pembimbing

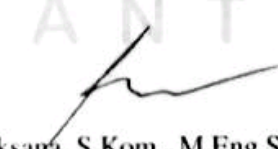


25/7/25

(Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom.)

NIDN: 0313048304

Ketua Program Studi Informatika,



(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rich Evan Lee
NIM : 00000055564
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Rancang Bangun Virtual Avatar
Chatbot dengan Animasi Lip-Sync
Berdasarkan Visemes dan Volume Suara

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 tiga tahun.

Tangerang, 26 Juni 2025

Yang menyatakan



Rich Evan Lee

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

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

"A good name is to be more desired than great wealth, Favor is better than silver and gold."

Proverbs 22:1 (NASB)

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan skripsi ini dengan judul "Rancang Bangun Virtual Avatar Chatbot dengan Animasi Lip-Sync Berbasis Visemes dan Volume Suara". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Jurusan Informatika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

Mengucapkan terima kasih

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Seluruh keluarga dan teman yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 26 Juni 2025



Rich Evan Lee

RANCANG BANGUN VIRTUAL AVATAR CHATBOT DENGAN ANIMASI LIP-SYNC BERBASIS VISEMES DAN VOLUME SUARA

Rich Evan Lee

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam pengembangan sistem *avatar* digital adalah potensi terjadinya efek *uncanny valley* yang disebabkan oleh ketidaksinkronan antara gerakan visual dan audio, seperti ekspresi wajah dan gerakan bibir. Penelitian ini merancang dan membangun sebuah *virtual avatar chatbot* dengan animasi *lip-sync* berbasis *viseme* dan volume suara secara *real-time* di *Unreal Engine 5.2*. Sistem ini mengintegrasikan teknologi *MetaHuman* dan layanan *Microsoft Azure Text-to-Speech* untuk menghasilkan data *viseme* dan audio sintetis, yang kemudian diproses melalui *blueprint* animasi agar *lip-sync* dan ekspresi wajah tersinkronisasi secara akurat. Evaluasi *usability* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor sebesar 96,5% yang masuk ke dalam kategori A+, yang menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kegunaan dan penerimaan pengguna yang sangat tinggi. Hasil ini membuktikan keefektifan sistem dalam menciptakan interaksi avatar digital yang realistis dan responsif.

Kata kunci: *Lip-sync, MetaHuman, System Usability Scale, Text-to-Speech, Unreal Engine, Viseme*



***DESIGN OF VIRTUAL AVATAR CHATBOT WITH LIP-SYNC ANIMATION
BASED ON VISEMES AND VOICE VOLUME***

Rich Evan Lee

ABSTRACT

The main problem in the development of digital avatar systems is the potential for the uncanny valley effect caused by the unsynchronization between visual and audio movements, such as facial expressions and lip movements. This research designs and builds a virtual avatar chatbot with viseme-based lip-sync animation and real-time voice volume in Unreal Engine 5.2. The system integrates MetaHuman technology and Microsoft Azure Text-to-Speech service to generate synthetic viseme and audio data, which are then processed through an animation blueprint to accurately synchronize lip-sync and facial expressions. Usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) method resulted in a score of 96.5% which falls into the A+ category, indicating that the system has a very high level of usability and user acceptance. These results prove the effectiveness of the system in creating realistic and responsive digital avatar interactions.

Keywords: *Lip-sync, MetaHuman, System Usability Scale, Text-to-Speech, Unreal Engine, Viseme*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Permasalahan	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Uncanny Valley</i>	7
2.2 <i>ChatGPT</i>	7
2.3 <i>Text-to-Speech</i>	7
2.3.1 <i>Microsoft Azure Text-to-Speech</i>	8
2.4 <i>MetaHuman</i>	8
2.5 <i>Lip-sync</i>	10
2.5.1 Fonem	10
2.5.2 Viseme	10
2.6 Perhitungan Rata-rata	11
2.7 Konversi ke Desibel	11
2.8 Normalisasi	11
2.9 <i>Smoothing</i>	12
2.10 <i>System Usability Scale (SUS)</i>	12
2.11 Skala Likert	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Identifikasi Masalah	15
3.2 Analisis Kebutuhan	15
3.3 Desain Sistem	16
3.3.1 <i>Flowchart</i> Proses Aplikasi	16
3.3.2 <i>Flowchart Request ChatGPT API</i>	17
3.3.3 <i>Flowchart Lipsync Update</i>	18
3.4 Perancangan Desain Antarmuka	19
3.4.1 <i>Mockup</i> Aplikasi	19
3.5 Pembuatan Aplikasi	24
3.5.1 Lingkungan Pengembangan	25
3.5.2 Antarmuka Pengguna	25
3.5.3 Sistem Suara dan Ekspresi	26

3.5.4	Pengujian Sistem	29
3.5.5	Penulisan Laporan	29
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI	30
4.1	Spesifikasi Sistem	30
4.2	Implementasi Aplikasi	30
4.2.1	Penerapan <i>Azure Speech</i> untuk sintesis suara	30
4.2.2	Pemrosesan <i>Visemes</i>	31
4.2.3	Pemrosesan <i>lip-sync</i> volume	32
4.2.4	Animasi Lip-Sync dan Ekspresi	33
4.2.5	Tampilan Antarmuka Aplikasi	34
4.3	Pengujian Aplikasi	35
4.4	Evaluasi	37
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Simpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pengukuran dengan model SUS	14
Tabel 3.1	Bentuk ekspresi wajah dan mulut	20
Tabel 4.1	Tabel Pengujian <i>Black Box Testing</i>	35
Tabel 4.2	Tabel Daftar Pertanyaan Kuesioner	37
Tabel 4.3	Tabel Evaluasi Pengguna dengan Kuesioner SUS	38
Tabel 4.4	Tabel Hasil Skor Kuesioner	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	<i>Flowchart proses alur kerja avatar chatbot</i>	17
Gambar 3.2	<i>Flowchart Request ChatGPT API</i>	18
Gambar 3.3	<i>Flowchart Lipsync Update</i>	19
Gambar 3.4	<i>Mockup Avatar Chatbot</i>	20
Gambar 3.5	<i>MetaHuman visemes Control Rig Pose</i>	27
Gambar 3.6	<i>MetaHuman expressions Control Rig Pose</i>	28
Gambar 3.7	<i>Visemes Animation Sequence</i>	28
Gambar 3.8	<i>Expressions Animation Sequence</i>	29
Gambar 4.1	<i>Blueprint integrasi TTS menggunakan Azure Speech</i>	31
Gambar 4.2	<i>Blueprint pemrosesan data visemes</i>	32
Gambar 4.3	<i>Blueprint pemrosesan lip-sync dengan volume suara TTS</i>	33
Gambar 4.4	<i>Blend poses visemes pada blueprint animasi</i>	33
Gambar 4.5	<i>Blend poses animasi ekspresi dan visemes pada blueprint animasi</i>	34
Gambar 4.6	<i>Tampilan aplikasi avatar chatbot</i>	34
Gambar 4.7	<i>Tampilan aplikasi avatar chatbot ketika berbicara</i>	35



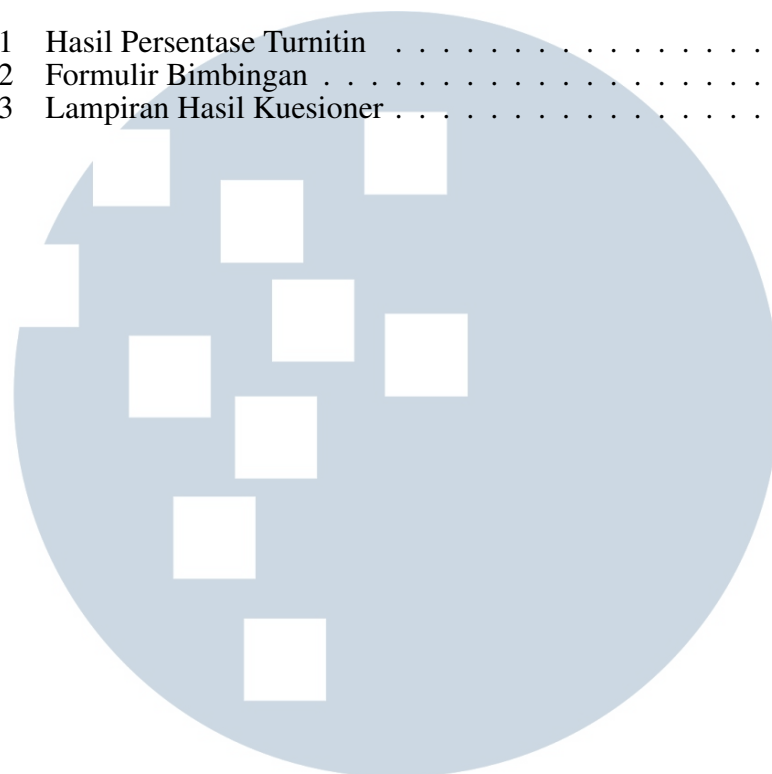
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	<i>Rata-rata</i>	11
Rumus 2.2	<i>Konversi ke Desibel</i>	11
Rumus 2.3	<i>Normalisasi</i>	11
Rumus 2.4	<i>Smoothing</i>	12
Rumus 2.5	<i>SUS Scoring</i>	13



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	46
Lampiran 2	Formulir Bimbingan	48
Lampiran 3	Lampiran Hasil Kuesioner	50



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA