



**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN
BERBASIS KECERDASAN BUATAN UNTUK BELAJAR
MENULIS DAN MENGUCAPKAN KATA DALAM BAHASA
INGGRIS**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

FAISAL MAULANA ABDILAH
41522010200
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN
BERBASIS KECERDASAN BUATAN UNTUK BELAJAR
MENULIS DAN MENGUCAPKAN KATA DALAM BAHASA
INGGRIS**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

FAISAL MAULANA ABDILAH
41522010200
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisal Maulana Abdilah

NIM : 41522010200

Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Belajar Menulis dan Mengucapkan Kata dalam Bahasa Inggris” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Juli 2026

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Faisal Maulana Abdilah

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN



072.423.4.03.01

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK *(SIMILARITY CHECK STATEMENT)*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Faisal Maulana Abdilah
NIM /Student ID Number : 41522010200
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir
The title

**"RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN BERBASIS KECERDASAN
BUATAN UNTUK BELAJAR MENULIS DAN MENGUCAPKAN KATA DALAM
BAHASA INGGRIS"**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:
Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

26 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :
with a percentage value of:

6%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Mercu Buana. *declared to meet standards in accordance with applicable
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:
Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/107mgsH-ik8IKYNPvrcZXsTCJBUtaVg_Xa/view?usp=drive_link



Jakarta, 26 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer
KAMPUS MENARA BHAKTI
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813
<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

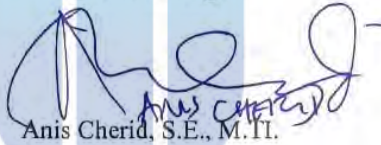
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : FAISAL MAULANA ABDILAH
NIM : 41522010200
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Belajar Menulis dan Mengucapkan Kata dalam Bahasa Inggris

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 31 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Anis Cherid, S.E., M.TI.

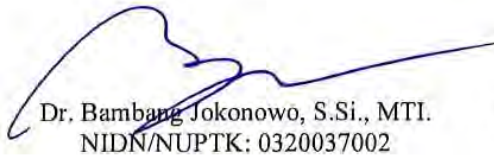
NIDN/NUPTK: 0328127203

Jakarta, 31 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI.
NIDN/NUPTK: 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.
NIDN/NUPTK: 0225067701

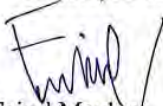
KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.TI. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Anis Cherid, S.E., M.TI. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan, motivasi, serta meluangkan waktu dan pikiran selama proses penyusunan tugas akhir.
5. Seluruh dosen dan staf Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan pelayanan selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama masa studi hingga penyusunan tugas akhir.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan, semangat, dan kebersamaan selama masa perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 31 Juli 2026


Faisal Maulana Abdilah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAISAL MAULANA ABDILAH
NIM : 41522010200
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Belajar Menulis dan Mengucapkan Kata dalam Bahasa Inggris

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2026

Yang menyatakan,



Faisal Maulana Abdilah

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN BERBASIS KECERDASAN BUATAN UNTUK BELAJAR MENULIS DAN MENGUCAPKAN KATA DALAM BAHASA INGGRIS

FAISAL MAULANA ABDILAH

ABSTRAK

Kebijakan pembelajaran bahasa Inggris pada tingkat sekolah dasar mulai tahun ajaran 2027/2028 meningkatkan kebutuhan akan media pendamping yang membantu anak mengenal kosakata dan melatih pengucapan sejak dini. Namun, keterbatasan kompetensi pengajar dan spesifikasi perangkat seluler menjadi tantangan dalam menyediakan pembelajaran yang interaktif dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi pembelajaran bahasa Inggris berbasis Android untuk anak usia dini dengan mengintegrasikan kecerdasan buatan, arsitektur *edge-cloud*, dan gamifikasi. Penelitian menggunakan metode rancang bangun perangkat lunak dengan model pengembangan Prototipe. Pada sisi *edge*, Google ML Kit *optical character recognition* (OCR) untuk mengenali huruf fisik yang difoto. Sherpa-ONNX *speech-to-text* (STT) menghasilkan transkripsi untuk dibandingkan secara tekstual dengan target dan *text-to-speech* (TTS) untuk menghasilkan contoh audio. Pada sisi *cloud*, *large language model* (LLM) melalui Groq *application programming interface* (API) hanya menghasilkan kalimat contoh bilingual dan konteks pengingat, bukan menentukan kebenaran jawaban. Unsur gamifikasi diterapkan melalui poin pengalaman (XP), level, penghargaan visual, papan peringkat, pertemanan, serta *minigame* tunggal dan multipemain. Hasil pengujian *black-box* menunjukkan bahwa fitur autentikasi, pembelajaran, pengelolaan progres, pertemanan, gamifikasi, dan *minigame* berfungsi sesuai skenario uji. Pada perangkat minimum, rerata waktu pemrosesan OCR, STT, TTS, dan LLM masing-masing adalah 648,64 ms, 860,47 ms, 786,08 ms, dan 822,09 ms. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembagian pemrosesan *edge-cloud* dapat mendukung pengoperasian aplikasi pada perangkat Android dengan spesifikasi terbatas dalam ruang lingkup pengujian. Dengan demikian, penelitian menghasilkan aplikasi media pendamping pembelajaran kosakata dan pengucapan bahasa Inggris yang interaktif, multimodal, dan responsif.

Kata kunci: Android, *Edge-Cloud*, Gamifikasi, Kecerdasan Buatan, Pembelajaran Bahasa Inggris.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED LEARNING APPLICATION FOR LEARNING TO WRITE AND PRONOUNCE ENGLISH WORDS

FAISAL MAULANA ABDILAH

ABSTRACT

The English language learning policy at the elementary school level, effective from the 2027/2028 school year, increases the need for supplementary materials that help children learn vocabulary and practice pronunciation from an early age. However, limitations in teacher competence and mobile device specifications challenge the provision of interactive and accessible learning experiences. This study aims to design and develop an Android-based English learning app for early childhood by integrating artificial intelligence, edge-cloud architecture, and gamification using the Prototype development model. On the edge side, Google ML Kit optical character recognition (OCR) recognizes physical letters captured in photos. Sherpa-ONNX speech-to-text (STT) generates transcriptions for comparison with target text, while text-to-speech (TTS) produces audio examples. On the cloud side, a large language model (LLM) via the Groq application programming interface (API) generates only bilingual example sentences and contextual prompts, rather than determining answer correctness. Gamification is implemented through experience points (XP), levels, visual rewards, leaderboards, friendships, and single- and multiplayer minigames. Black-box testing shows that authentication, learning, progress management, friendship, gamification, and minigame features function as intended. On the minimum-spec device, average processing times for OCR, STT, TTS, and LLM were 648.64 ms, 860.47 ms, 786.08 ms, and 822.09 ms, respectively. These results indicate that edge-cloud processing can support application operation on Android devices with limited specifications within the scope of testing. Consequently, the study produced an interactive, multimodal, and responsive app for learning English vocabulary and pronunciation.

Keywords: *Android, Artificial Intelligence, Edge-Cloud, English Language Learning, Gamification.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Pendukung	16
2.2.1 Pemerolehan Bahasa Kedua dan Literasi Dini	16
2.2.2 <i>Mobile-Assisted Language Learning</i>	17
2.2.3 <i>Optical Character Recognition</i>	18
2.2.4 <i>Automatic Speech Recognition</i>	19
2.2.5 <i>Text-to-Speech</i>	19
2.2.6 <i>Large Language Model</i>	20
2.2.7 <i>Edge-Cloud Computing</i>	21
2.2.8 Metrik Kinerja Komputasi Komponen Kecerdasan Buatan	22
2.2.9 Gamifikasi	23

BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Tahapan Penelitian.....	25
BAB IV PEMBAHASAN	29
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem	29
4.1.1 Deskripsi Sistem.....	29
4.1.2 Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional	30
4.1.3 <i>Use Case Diagram</i>	31
4.1.4 <i>Activity Diagram</i>	35
4.2 Perancangan Sistem	45
4.2.1 Arsitektur Sistem.....	45
4.2.2 Komponen Kecerdasan Buatan	46
4.2.3 Model Data NoSQL.....	47
4.2.4 <i>Sequence Diagram</i>	53
4.2.5 <i>State Machine Diagram</i>	63
4.2.6 Desain Antarmuka Sistem	69
4.3 Implementasi.....	82
4.3.1 Struktur Direktori Proyek.....	82
4.3.2 Penggunaan <i>Backend as a Service</i>	85
4.3.3 Integrasi Kecerdasan Buatan Edge.....	88
4.3.4 Integrasi Kecerdasan Buatan Cloud	92
4.3.5 Tampilan Antarmuka Sistem.....	96
4.4 Pengujian.....	127
4.4.1 Pengujian Fungsional <i>Black-Box</i>	127
4.4.2 Evaluasi Kinerja Komputasi Komponen Kecerdasan Buatan	142
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	145
5.1 Kesimpulan	145
5.2 Saran	146
DAFTAR PUSTAKA.....	148
LAMPIRAN.....	154

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3.1 Perangkat Keras yang Digunakan	27
Tabel 3.2 Perangkat Lunak yang Digunakan	28
Tabel 4.1 Ringkasan Struktur Data Cloud Firestore	49
Tabel 4.2 Rangkuman Variasi Prompt Large Language Model	94
Tabel 4.3 Pengujian Fungsional Modul Autentikasi	128
Tabel 4.4 Pengujian Fungsional Modul Mengelola Profil	129
Tabel 4.5 Pengujian Fungsional Modul Mempelajari Pengenalan Kata	130
Tabel 4.6 Pengujian Fungsional Modul Mempelajari Pengucapan	132
Tabel 4.7 Pengujian Fungsional Modul Mengelola Pertemanan	133
Tabel 4.8 Pengujian Fungsional Modul Melihat Rangkuman Progres	134
Tabel 4.9 Pengujian Fungsional Modul Bermain Minigame	135
Tabel 4.10 Pengujian Fungsional Modul Bermain Minigame dengan Teman ..	137
Tabel 4.11 Pengujian Fungsional Modul Melihat Papan Peringkat	141
Tabel 4.12 Evaluasi Kinerja Komputasi pada Perangkat Minimum	142
Tabel 4.13 Evaluasi Kinerja Komputasi pada Perangkat Pengembangan	143



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Model Prototipe	25
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> Keseluruhan Sistem	31
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Registrasi	35
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Login	36
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Logout	37
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Profil	38
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Mempelajari Pengenalan Kata	39
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Mempelajari Pengucapan	40
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Pertemanan	41
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Melihat Rangkuman Progres	42
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram</i> Bermain Minigame	43
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram</i> Bermain Minigame dengan Teman	44
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram</i> Melihat Papan Peringkat	45
Gambar 4.13 Arsitektur Aplikasi	46
Gambar 4.14 Struktur Collection dan Subcollection Cloud Firestore	48
Gambar 4.15 Hubungan Logis Antar Document Cloud Firestore	48
Gambar 4.16 <i>Sequence Diagram</i> Registrasi	53
Gambar 4.17 <i>Sequence Diagram</i> Login	54
Gambar 4.18 <i>Sequence Diagram</i> Logout	55
Gambar 4.19 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Profil	56
Gambar 4.20 <i>Sequence Diagram</i> Mempelajari Pengenalan Kata	57
Gambar 4.21 <i>Sequence Diagram</i> Mempelajari Pengucapan	58
Gambar 4.22 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Pertemanan	59
Gambar 4.23 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rangkuman Progres	60
Gambar 4.24 <i>Sequence Diagram</i> Bermain Minigame	61
Gambar 4.25 <i>Sequence Diagram</i> Bermain Minigame dengan Teman	62
Gambar 4.26 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Papan Peringkat	63
Gambar 4.27 <i>State Machine Diagram</i> Mempelajari Pengenalan Kata	64
Gambar 4.28 <i>State Machine Diagram</i> Mempelajari Pengucapan	65
Gambar 4.29 <i>State Machine Diagram</i> Mode Minigame Tunggal	66
Gambar 4.30 <i>State Machine Diagram</i> Mode Minigame Dual dengan Teman	67
Gambar 4.31 <i>State Machine Diagram</i> Mode Minigame Multi dengan Teman	68
Gambar 4.32 Desain Antarmuka Registrasi	70
Gambar 4.33 Desain Antarmuka Login	71
Gambar 4.34 Desain Antarmuka Beranda	72
Gambar 4.35 Desain Antarmuka Mengelola Profil	73
Gambar 4.36 Desain Antarmuka Daftar Materi Pembelajaran	74
Gambar 4.37 Desain Antarmuka Mempelajari Pengenalan Kata	75
Gambar 4.38 Desain Antarmuka Mempelajari Pengucapan	76
Gambar 4.39 Desain Antarmuka Mengelola Pertemanan	77
Gambar 4.40 Desain Antarmuka Melihat Rangkuman Progres	78
Gambar 4.41 Desain Antarmuka Daftar Jenis Minigame	79
Gambar 4.42 Desain Antarmuka Bermain Minigame	80
Gambar 4.43 Desain Antarmuka Bermain dengan Teman	81
Gambar 4.44 Desain Antarmuka Melihat Papan Peringkat	82
Gambar 4.45 Tampilan Registrasi	97

Gambar 4.46 Tampilan Login.....	98
Gambar 4.47 Tampilan Beranda	99
Gambar 4.48 Tampilan Mengelola Profil	100
Gambar 4.49 Tampilan Keamanan Akun	101
Gambar 4.50 Tampilan Daftar Materi Pembelajaran.....	102
Gambar 4.51 Tampilan Awal Mempelajari Pengenalan Kata	103
Gambar 4.52 Tampilan Respons Sistem Mempelajari Pengenalan Kata.....	104
Gambar 4.53 Tampilan Hasil Mempelajari Pengenalan Kata.....	105
Gambar 4.54 Tampilan Awal Mempelajari Pengucapan	106
Gambar 4.55 Tampilan Respons Sistem Mempelajari Pengucapan	107
Gambar 4.56 Tampilan Hasil Mempelajari Pengucapan	108
Gambar 4.57 Tampilan Mengelola Pertemanan	109
Gambar 4.58 Tampilan Rangkuman Progres	110
Gambar 4.59 Tampilan Detail Rangkuman Progres	111
Gambar 4.60 Tampilan Daftar Jenis Minigame.....	112
Gambar 4.61 Tampilan Daftar Level Minigame Tunggal	113
Gambar 4.62 Tampilan Awal Minigame Tunggal	114
Gambar 4.63 Tampilan Minigame Tunggal ketika Mode Menyerang	115
Gambar 4.64 Tampilan Minigame Tunggal ketika Mode Bertahan	116
Gambar 4.65 Tampilan Hasil Minigame Tunggal	117
Gambar 4.66 Tampilan Lobi Minigame Dual.....	118
Gambar 4.67 Tampilan Awal Minigame Dual.....	119
Gambar 4.68 Tampilan Respons Sistem Minigame Dual.....	120
Gambar 4.69 Tampilan Hasil Minigame Dual.....	121
Gambar 4.70 Tampilan Awal Lobi Minigame Multi.....	122
Gambar 4.71 Tampilan Lobi Minigame Multi ketika Sudah Terhubung	123
Gambar 4.72 Tampilan Minigame Multi Mode Pengenalan Kata.....	124
Gambar 4.73 Tampilan Minigame Multi Mode Pengucapan	125
Gambar 4.74 Tampilan Hasil Minigame Multi.....	126
Gambar 4.75 Tampilan Papan Peringkat	127

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	154
Lampiran 2. Curriculum Vitae	155
Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI.....	156
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	158

