

012/FKOM-UNIKU/SKRIPSI/II/2025

IMPLEMENTASI ALGORITMA *SILENCE REMOVAL* DAN *ENDPOINT DETECTION* UNTUK MENGHILANGKAN *NOISE* PADA APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN *PRONUNCIATION* BAHASA INGGRIS (Studi Kasus: SMPN 1 Maleber)

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1



Oleh

R. Mahendra Agung Wicaksono

2020081072

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *SILENCE REMOVAL* DAN *ENDPOINT*
***DETECTION* UNTUK MENGHILANGKAN *NOISE* PADA APLIKASI**
MEDIA PEMBELAJARAN *PRONUNCIATION* BAHASA INGGRIS (Studi

Kasus: SMPN 1 Maleber)

Disusun Oleh

R. Mahendra Agung Wicaksono

20200810072

Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1

Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi/Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Jumat

Tanggal Bulan Tahun : 03 Januari 2025

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing 1



Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng
NIK. 410 381 013 48

Pembimbing 2



Agus Wahyuddin, M.Kom.
NIK. 410 380 411 62

Mengetahui / Mengesahkan :
Kepala Program Studi Teknik Informatika S1,



Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK. 410 380 912 90

LEMBAR PENGUJIAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *SILENCE REMOVAL* DAN *ENDPOINT*
***DETECTION* UNTUK MENGHILANGKAN *NOISE* PADA APLIKASI**
MEDIA PEMBELAJARAN *PRONUNCIATION* BAHASA INGGRIS (Studi

Kasus: SMPN 1 Maleber)

Disusun Oleh

R. Mahendra Agung Wicaksono

20200810072

Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Jumat

Tanggal : 03 Januari 2025

DOSEN PENGUJI :

Penguji I


Agus Wahyuddin, M.Kom.
NIK. 410 380 411 62

Penguji II


Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 410 380 912 88

Penguji III


Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK 410 380 912 90

Mengetahui/Mengesahkan

Dekan


Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng
NIK 410 381 013 48

Kepala Program Studi
Teknik Informatika S1


Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK 410 380 912 90

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : R. Mahendra Agung Wicaksono

NIM : 20200810072

Tempat, Tanggal lahir : Bekasi, 04 Desember 2001

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Ilmu Komputer

Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi / Tugas Akhir** dengan judul sebagai berikut :

Judul :

IMPLEMENTASI ALGORITMA *SILENCE REMOVAL* DAN *ENDPOINT DETECTION* UNTUK MENGHILANGKAN *NOISE* PADA APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN *PRONUNCIATION* BAHASA INGGRIS (Studi Kasus: SMPN 1 Maleber)

Dosen Pembimbing 1 : Tito Sugiharto, S.Kom.,M.Eng.

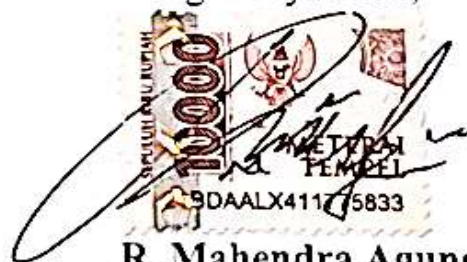
Dosen Pembimbing 2 : Agus Wahyuddin. M.Kom.

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 03 Januari 2025

Yang menyatakan,



R. Mahendra Agung W.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **IMPLEMENTASI ALGORITMA *SILENCE REMOVAL* DAN *ENDPOINT DETECTION* UNTUK MENGHILANGKAN *NOISE* PADA APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN *PRONUNCIATION* BAHASA INGGRIS (Studi Kasus: SMPN 1 Maleber)**

beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 03 Januari 2025
Yang membuat pernyataan,



10000
METERAI
TEMPEL
6B049ALX411775839

R. Mahendra Agung W.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Kesuksesan tidak diukur oleh apa yang telah kita capai, tetapi oleh tantangan yang berhasil kita atasi."

(Booker T. Washington)

"Kegigihan adalah kunci keberhasilan, dan kesabaran adalah jalannya."

(Mahatma Gandhi)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Orang Tua Tercinta

Ayah, Mamah, Abah dan Emak, sumber kasih sayang dan kekuatan terbesar dalam hidup saya. Terima kasih atas setiap doa, pengorbanan, dan cinta yang selalu kalian curahkan untuk saya.

2. Kakak dan Adik Tersayang

Untuk kakak dan adik, yang selalu memberi dukungan, semangat, dan tawa di setiap perjalanan hidup saya. Kehadiran kalian adalah berkah yang selalu saya syukuri.

3. Teman-teman Terbaik

Untuk teman-teman AYAMO dan sobat Topknock.id yang selalu menemani dalam suka dan duka, memberikan semangat, dan menjadikan perjalanan ini lebih bermakna. Persahabatan kalian adalah bagian penting dalam hidup saya.

4. Semua yang Mendukung Perjalanan Ini

Kepada dosen, guru, sahabat, dan semua pihak yang telah memberikan ilmu, inspirasi, dan dorongan selama proses saya menyelesaikan skripsi ini.

IMPLEMENTASI ALGORITMA *SILENCE REMOVAL* DAN *ENDPOINT DETECTION* UNTUK MENGHILANGKAN NOISE PADA APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN *PRONUNCIATION* BAHASA INGGRIS (Studi Kasus: SMPN 1 Maleber)

**R. Mahendra Agung Wicaksono, Tito Sugiharto, M.Eng., Agus Wahyuddin,
M. Kom.**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20200810072@uniku.ac.id, tito@uniku.ac.id, agus.wahyuddin@uniku.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran *pronunciation* bahasa Inggris berbasis Android di SMPN 1 Maleber, menggunakan algoritma *Silence Removal* dan *Endpoint Detection* untuk deteksi keheningan dan mengurangi noise selama evaluasi pelafalan. Siswa mengalami kendala dalam mengucapkan kata-kata dengan baik dan benar, dan kegaduhan selama evaluasi membuat hasil pelafalan sulit terdengar jelas oleh guru.

Aplikasi ini menyajikan dua materi, yaitu *conversation* dan *vocabulary*, dengan fitur *speech recognition* untuk memvalidasi ucapan pelafalan siswa. Algoritma *Silence Removal* menghapus bagian sinyal audio yang tidak bersuara, sementara *Endpoint Detection* mendeteksi awal dan akhir sinyal suara untuk meningkatkan kejelasan.

Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode Rational Unified Process (RUP), dan pengujian dilakukan melalui metode *black box* dan *White box* serta User Acceptance Testing (UAT). Hasil UAT mendapatkan persentase sebesar 94% yang menunjukkan bahwa aplikasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna. Guru dan siswa menyatakan aplikasi ini membantu dalam proses belajar mengajar dengan lebih interaktif dan efektif. Implementasi aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan *pronunciation* siswa serta memperbaiki pengalaman belajar secara keseluruhan.

Kata Kunci : *Pronunciation, Silence Removal, Endpoint Detection, Speech Recognition, Media Pembelajaran, Noise.*

**IMPLEMENTASI ALGORITMA SILENCE REMOVAL DAN ENDPOINT
DETECTION UNTUK MENGHILANGKAN NOISE PADA APLIKASI
MEDIA PEMBELAJARAN PRONUNCIATION BAHASA INGGRIS (Studi
Kasus: SMPN 1 Maleber)**

**R. Mahendra Agung Wicaksono, Tito Sugiharto, M.Eng., Agus Wahyuddin,
M. Kom.**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20200810072@uniku.ac.id, tito@uniku.ac.id, agus.wahyuddin@uniku.ac.id

ABSTRACT

This study focuses on creating an Android-based application to support English pronunciation learning for students at SMPN 1 Maleber. The app utilizes Silence Removal and Endpoint Detection algorithms to help identify silent parts and reduce background noise during pronunciation assessments, addressing challenges students face with accurate word pronunciation. Background noise and interruptions during assessments can make it difficult for teachers to clearly evaluate students' pronunciation.

The app includes two core learning modules: conversation and vocabulary. It uses speech recognition to check the accuracy of students' pronunciation. The Silence Removal algorithm removes non-voiced portions of the audio, while the Endpoint Detection algorithm marks the start and end of spoken sounds, improving clarity.

Developed using the Rational Unified Process (RUP) methodology, the application was tested through black-box, white-box, and User Acceptance Testing (UAT). With a 94% acceptance rate in UAT, the results indicate high user satisfaction. Both teachers and students found the app valuable for creating a more interactive and effective learning experience. This application is anticipated to improve student's pronunciation skills and enrich their overall learning journey.

Kata Kunci : Pronunciation, Silence Removal, Endpoint Detection, Speech Recognition, Learning Media, Noise.

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal seminar hasil penelitian skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“IMPLEMENTASI ALGORITMA SILENCE REMOVAL DAN ENDPOINT DETECTION UNTUK MENGHILANGKAN NOISE PADA APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN PRONUNCIATION BAHASA INGGRIS (Studi Kasus: SMPN 1 Maleber)”** .

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga proposal dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Dikdik Harjadi, M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Pembimbing I yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
5. Bapak Agus Wahyuddin, M.Kom. selaku Pembimbing II yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. Orang tua yang telah memberikan do'a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.

7. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari segala kekhilafan dan kekurangan dalam penyusunan proposal ini, Untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi terciptanya penulisan yang lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 06 Maret 2024

Peneliti

R. Mahendra Agung Wicaksono

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMPAR PERSETUJUAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINALITAS	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis.....	6
1.7 Pertanyaan Penelitian.....	7
1.8 Hipotesis Penelitian.....	7
1.9 Metodologi Penelitian	7
1.9.1 Metode Pengumpulan Data	7
1.9.2 Metode Pengembangan Sistem	8
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah	10
1.10 Jadwal Penelitian.....	14
1.11 Sistematika Penelitian	15
BAB II LANDASAN TEORI	16
2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (Relevan Theories).....	16

2.1.1 Aplikasi	16
2.1.2 Media Pembelajaran	17
2.1.3 Bahasa Inggris	17
2.1.4 Pronunciation.....	18
2.1.5 Noise.....	19
2.1.6 Desible (dB)	20
2.1.7 Sampling Rate Audio	20
2.1.8 Amplitudo.....	21
2.1.9 Intensitas Suara.....	22
2.1.10 Teori Algoritma	23
2.1.10.1 Algoritma Silence Removal dan Endpoint Detection	23
2.1.10.2 Flowchart.....	23
2.1.11 RUP (Rational Unified Process).....	25
2.1.12 Teori UML (Unified Modelling Language)	27
2.1.12.1 Rich Picture	27
2.1.12.2 Skenario <i>Use Case</i>	28
2.1.12.3 Use Case Diagram	28
2.1.12.4 Activity Diagram	30
2.1.12.5 Class Diagram	31
2.1.12.6 Sequence Diagram.....	33
2.1.13 Rational Rose	34
2.1.14 Teori Bahasa Pemrograman	35
2.1.14.1 C# (Csharp)	35
2.1.14.2 Unity	36
2.1.15 Data Firebase	36
2.1.16 Teori Pengujian dan Implementasi	37
2.1.16.1 Implementasi	37
2.1.16.2 Black Box dan White Box.....	37
2.1.16.3 UAT (User Acceptance Testing).....	38
2.2 Penelitian Sebelumnya (<i>Previous Work</i>)	40
2.3 Kerangka Teoritis (Theoretical Framework)	46

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	48
3.1 Analisis Sistem (System Analysis)	48
3.1.1 Analisis Masalah.....	48
3.1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	49
3.1.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	49
3.1.3.1 Analisis Perangkat Keras.....	49
3.1.3.2 Analisis Perangkat Lunak.....	50
3.1.4 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	50
3.1.5 Analisis Sistem Usulan.....	50
3.2 Analisis Penyelesaian Masalah	51
3.3 Perancangan Sistem (<i>System Design</i>)	59
3.3.1 <i>Use Case Diagram</i>	59
3.3.2 Skenario <i>Use Case</i>	59
3.3.3 Activity Diagram	65
3.3.4 Class Diagram	68
3.3.5 Sequence Diagram.....	69
3.4 Perancangan Antarmuka (<i>Interface Design</i>).....	72
3.4.1 Rancangan Antarmuka Login Guru	72
3.4.2 Rancangan Antarmuka <i>Home</i> Guru	73
3.4.3 Rancangan Antarmuka <i>Home</i> Siswa	73
3.4.4 Rancangan Antarmuka <i>About</i>	74
3.4.5 Rancangan Antarmuka <i>Help</i>	74
3.4.6 Rancangan Antarmuka Halaman Materi	75
3.4.7 Rancangan Antarmuka <i>TestPage</i>	75
3.4.8 Rancangan Antarmuka Kelola Data	76
3.4.9 Rancangan Antarmuka CRUD	76
3.4.10 Rancangan Antarmuka Kelola Nilai.....	77
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	78
4.1 Implementasi (Implementation).....	78
4.1.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama (Siswa).....	78
4.1.2 Implementasi Antarmuka Petunjuk Soal	78

4.1.3 Implementasi Antarmuka Info Pembuat.....	79
4.1.4 Implementasi Antarmuka Materi <i>Vocabulary</i>	80
4.1.5 Implementasi Antarmuka Materi <i>Conversation</i>	80
4.1.5 Implementasi Antarmuka Soal <i>Vocabulary</i>	81
4.1.6 Implementasi Antarmuka Soal <i>Conversation</i>	82
4.1.7 Implementasi Antarmuka Login Guru	82
4.1.8 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin (Guru)	83
4.1.9 Implementasi Antarmuka Halaman Kelola Data Soal.....	83
4.1.10 Implementasi Antarmuka Halaman Kelola Data Materi	84
4.1.11 Implementasi Antarmuka Halaman Kelola Data Nilai.....	85
4.2 Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>)	86
4.3 Pengujian Blackbox	86
4.4 Pengujian Whitebox	91
4.5 Pengujian UAT	94
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	98
5.1 Simpulan (Conclusion).....	98
5.2 Saran (Suggestion)	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Fase pada Rational Unified Process(Tamami et al., 2019)	9
Gambar 1. 2 Flowchart algoritma Silence Removal dan Endpoint Detection (Sugiharto & Nugraha, 2022a).....	12
Gambar 2. 1 Fase pada Rational Unified Process (Tamami et al., 2019)	26
Gambar 2. 2 Kerangka Teoritis	47
Gambar 3. 1 Rich Picture Sistem yang sedang berjalan	50
Gambar 3. 2 Rich Picture Sistem yang diusulkan.....	51
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem yang diusulkan	52
Gambar 3. 4 Nilai Sampel dalam Desibel.....	54
Gambar 3. 5 Grafik Sample Audio Bana..na	55
Gambar 3. 6 Sinyal Suara tanpa proses penghapusan Noise	58
Gambar 3. 7 Sinyal Suara setelah proses penghapusan Noise	58
Gambar 3. 8 Use Case Diagram Sistem yang diusulkan.....	59
Gambar 3. 9 Activity Diagram Login User.....	65
Gambar 3. 10 Activity Diagram Materi Hapalan.....	65
Gambar 3. 11 Activity Diagram Pronoun Test	66
Gambar 3. 12 Activity Diagram Kelola Data Soal	67
Gambar 3. 13 Activity Diagram Kelola Nilai Siswa.....	67
Gambar 3. 14 Class Diagram Sistem yang diusulkan	68
Gambar 3. 15 Sequence Diagram Login	69
Gambar 3. 16 Sequence Diagram Kelola Data Soal	70
Gambar 3. 17 Sequence Diagram Kelola Nilai Siswa	71
Gambar 3. 18 Sequence Diagram Materi Hapalan.....	71
Gambar 3. 19 Sequence Diagram Pronoun Test	72
Gambar 3. 20 Perancangan Antarmuka Login Guru.....	72
Gambar 3. 21 Perancangan Antarmuka Home Guru	73
Gambar 3. 22 Perancangan Antarmuka Home Siswa	73
Gambar 3. 23 Perancangan Antarmuka About	74
Gambar 3. 24 Perancangan Antarmuka Help.....	74
Gambar 3. 25 Perancangan Antarmuka Materi.....	75

Gambar 3. 26 Perancangan Antarmuka TestPage.....	75
Gambar 3. 27 Perancangan Antarmuka Kelola Data Soal	76
Gambar 3. 28 Perancangan Antarmuka CRUD	76
Gambar 3. 29 Perancangan Antarmuka Kelola Nilai.....	77
Gambar 4. 1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama (Siswa).....	78
Gambar 4. 2 Implementasi Antarmuka Petunjuk Soal.....	79
Gambar 4. 3 Implementasi Antarmuka Info Pembuat	79
Gambar 4. 4 Implementasi Antarmuka Materi Vocabulary	80
Gambar 4. 5 Perancangan Antarmuka Materi Conversation	80
Gambar 4. 6 Implementasi Antarmuka Soal Vocabulary	81
Gambar 4. 7 Implementasi Antarmuka Soal Conversation.....	82
Gambar 4. 8 Implementasi Antarmuka Login Guru	82
Gambar 4. 9 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin (Guru).....	83
Gambar 4. 10 Implementasi Antarmuka Halaman Kelola Data Soal	84
Gambar 4. 11 Implementasi Antarmuka Halaman Kelola Data Materi.....	85
Gambar 4. 12 Implementasi Antarmuka Halaman Kelola Data Nilai	86
Gambar 4. 13 Flowgraph Cyclomatic Complexity	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan	14
Tabel 2. 1 Tabel Tingkatan Taraf Intensitas Suara (dB)	22
Tabel 2. 2 Simbol Flowchart	24
Tabel 2. 3 Simbol Usecase Diagram	29
Tabel 2. 4 Simbol Activity Diagram	31
Tabel 2. 5 Simbol Class Diagram	32
Tabel 2. 6 Simbol Sequence Diagram	34
Tabel 2. 7 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya	40
Tabel 3. 1 Tabel Dimensi Mahalanobis	57
Tabel 3. 2 Tabel pemberian label dimensi mahalanobis	58
Tabel 3. 3 Tabel Skenario Use Case Login User	59
Tabel 3. 4 Tabel Skenario Use Case Materi Hapalan	60
Tabel 3. 5 Tabel Skenario Use Case Pronoun Test	61
Tabel 3. 6 Tabel Skenario Use Case Kelola Data Soal	62
Tabel 3. 7 Tabel Skenario Use Case Kelola Nilai Siswa	64
Tabel 4. 1 Pengujian Blackbox Aplikasi Pronoun Test Bahasa Inggris	86
Tabel 4. 2 Pengujian Blackbox Aplikasi Kelola Soal Pronoun Test	90
Tabel 4. 3 Pengujian Whitebox	91
Tabel 4. 4 Tabel Responden UAT Aplikasi Kelola Soal Pronoun Test	95
Tabel 4. 5 Tabel Jawaban Responden	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing

Lampiran 2. Lembar Bimbingan

Lampiran 3. Hasil Pengumpulan Data Wawancara

Lampiran 4. Demo Aplikasi Bersama Guru dan Siswa

Lampiran 5. Kuisioner Responden Aplikasi *Pronoun Test*

.