

**PENERAPAN BERT UNTUK PEMBENTUKAN
BEATMAP OTOMATIS PADA *GAME* MUSIK**



**RIDHAN FADHLIL WAFI
2210511118**

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
JAKARTA
2025**

ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan pipeline pembentukan *beatmap* otomatis menggunakan pendekatan CNN-Transformer Encoder bergaya BERT yang diintegrasikan ke dalam *game* musik berbasis Unity WebGL bernama BeatNusa. *Audio* diproses menjadi log-mel spectrogram, kemudian diekstraksi menggunakan CNN dan diproses oleh Transformer Encoder untuk menghasilkan prediksi event note dan lane yang selanjutnya disimpan dalam format JSON agar dapat digunakan pada *gameplay*. Sistem juga didukung oleh backend FastAPI dan *database* MySQL untuk mengelola proses unggah *audio*, penyimpanan metadata lagu, penyimpanan *beatmap*, serta pemanggilan data oleh Unity WebGL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model memperoleh F1-score terbaik sebesar 0,6840 dan lane accuracy sebesar 0,8675, sedangkan pengujian pengguna memperoleh rata-rata skor SUS sebesar 77,67. Berdasarkan hasil tersebut, BeatNusa layak digunakan sebagai prototipe *game* musik dengan *beatmap* otomatis dan berpotensi menjadi media interaktif untuk membantu pengenalan lagu daerah.

Kata kunci: *Beatmap* otomatis, BERT, CNN, *game* musik, Unity WebGL

ABSTRACT

This study designs and implements an automatic *beatmap* generation pipeline using a CNN-Transformer Encoder approach inspired by BERT, integrated into a Unity WebGL-based music *game* called BeatNusa. *Audio* is processed into log-mel spectrograms, extracted using CNN, and then processed by a Transformer Encoder to predict note events and lanes, which are stored in JSON format for *gameplay* integration. The system is also supported by a FastAPI backend and MySQL *database* to manage *audio* uploads, song metadata, *beatmap* storage, and data retrieval by Unity WebGL. The results show that the model achieved a best F1-score of 0.6840 and a lane accuracy of 0.8675, while user testing produced an average SUS score of 77.67. Based on these results, BeatNusa is feasible as a music *game* prototype with automatic *beatmap* generation and has potential as an interactive medium for introducing regional songs.

Keywords: Automatic *beatmap*, BERT, CNN, music *game*, Unity WebGL

**PENERAPAN BERT UNTUK PEMBENTUKAN
BEATMAP OTOMATIS PADA *GAME* MUSIK**

**RIDHAN FADHLIL WAFI
2210511118**

sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan
penelitian oleh mahasiswa pada
Program Studi Informatika

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2025**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PENERAPAN BERT UNTUK PEMBENTUKAN *BEATMAP* OTOMATIS PADA *GAME* MUSIK” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, September 2025



Ridhan Fadhlil Wafi
2210511118

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Ridhan Fadhil Wafi

NIM : 2210511118

Tanggal : 10 Mei 2026

Judul Skripsi : **PENERAPAN BERT UNTUK PEMBENTUKAN *BEATMAP* OTOMATIS PADA *GAME* MUSIK**

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Mei 2026

Yang menyatakan,



Ridhan Fadhil Wafi

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ridhan Fadhlil Wafi

NIM : 2210511118

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exchange Royalty Free Right*) untuk publikasi dengan judul:

PENERAPAN BERT UNTUK PEMBENTUKAN *BEATMAP* OTOMATIS PADA *GAME* MUSIK

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi artikel ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 10 Mei 2026

Yang menyatakan,



Ridhan Fadhlil Wafi

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridhan Fadhlil Wafi
NIM : 2210511118
Program Studi : Informatika Program Sarjana
Judul Tugas Akhir : Penerapan BERT Untuk Pembentukan Beatmap Otomatis Pada Game Musik Berbasis Web

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang Tugas Akhir.

Jakarta, 30 April 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Ditandatangani secara digital oleh:
Noor Falih

Verifikasi di design.upnvj.ac.id

Noor Falih, S.Kom., M.T.
NIDN. 1015078902

Dosen Pembimbing II,



Ditandatangani secara digital oleh:
I Wayan Rangga Pinastawa

Verifikasi di design.upnvj.ac.id

I Wayan Rangga Pinastawa, M.Kom
NIDN. 0007109404

Mengetahui

Koordinator Program Studi,



Ditandatangani secara digital oleh:
Ridwan Raafi'udin

Verifikasi di design.upnvj.ac.id

Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom
NIDN. 002058804

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Penerapan BERT Untuk Pembentukan Beatmap Otomatis Pada
Game Musik
Nama : Ridhan Fadhlil Wafi
NIM : 2210511118
Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Jayanta, S.Kom., M.Si

Penguji 2:
Ichsan Mardani, S.Kom., M.Sc.

Pembimbing 1:
Noor Falih, S.Kom., M.T.

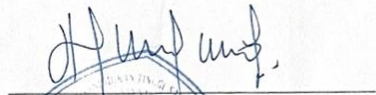
Pembimbing 2:
I Wayan Rangga Pinastawa, M.Kom

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198805022021211001

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM.
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
29 Juni 2026



DAFTAR ISI

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Tujuan Penelitian	4
1.4.2. Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian Teoritis.....	7
2.1.1. Visualisasi	7
2.1.2. Alat Pengembangan & Arsitektur	8
2.1.3. BERT.....	10
2.1.4. <i>Design Research Methodology (DRM)</i>	15
2.1.5. Use Case Diagram.....	16
2.1.6. <i>Activity Diagram</i>	16
2.1.7. <i>Sequence Diagram</i>	16
2.1.8. <i>Class Diagram</i>	16
2.1.9. <i>Entity Relationship Diagram (ERD) Database</i>	17

2.1.10.	Game Development Life Cycle (GDLC)	17
2.2.	Penelitian Terdahulu.....	20
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	25
3.1.	Tahapan Penelitian	28
3.1.1.	Klarifikasi Penelitian	29
3.1.2.	Studi Deskriptif I.....	39
3.1.3.	Studi Preskriptif	54
3.1.4.	Studi Deskriptif II	139
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	149
3.2.1.	Perangkat Keras	149
3.2.2.	Perangkat Lunak	149
3.3.	Instrumen Penelitian	150
3.3.1.	Instrumen Teknis.....	150
3.3.2.	Instrumen Pengguna.....	150
3.3.3.	Instrumen <i>Gameplay</i>	150
3.4.	Analisis Data	150
3.4.1.	Analisis Performa Model <i>Beatmap</i>	151
3.4.2.	Analisis Playability dari <i>Gameplay</i>	154
3.4.3.	Analisis Pengalaman Pengguna	154
3.4.4.	Analisis Pengenalan Lagu Daerah	157
3.5.	Jadwal Penelitian	158
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	161
4.1.	Gambaran Umum Hasil Penelitian	161
4.1.1.	Lingkungan Implementasi	161
4.1.2.	Ringkasan Artefak Sistem yang Dihasilkan.....	163
4.2.	Hasil Pelatihan Model <i>Beatmap</i> BERT.....	165
4.2.1.	Hasil Pembentukan dan Pembagian Dataset.....	165
4.2.2.	Pelaksanaan Pelatihan Model.....	168
4.2.3.	Hasil Pelatihan dan Pemilihan Model Terbaik.....	169
4.2.4.	Analisis Kurva Pelatihan dan Validasi	172

4.3.	Hasil Implementasi <i>Pipeline</i> Pembentukan <i>Beatmap</i> Otomatis	175
4.3.1.	Hasil <i>Preprocessing Audio</i>	175
4.3.2.	Hasil Perbandingan Pemrosesan <i>Audio</i> .MP3 dan .WAV	178
4.3.3.	Representasi Vektor Hasil CNN.....	192
4.3.4.	Representasi Hasil Transformer Encoder.....	193
4.3.5.	Hasil Prediksi Mentah Event Note dan Lane	195
4.3.6.	Hasil <i>Post-processing Beatmap</i>	197
4.3.7.	Hasil Pembentukan <i>Beatmap</i> JSON.....	199
4.4.	Hasil Implementasi Backend dan <i>Database</i>	201
4.4.1.	Implementasi Backend FastAPI.....	202
4.4.2.	Implementasi Endpoint Sistem	204
4.4.3.	Implementasi <i>Database</i> MySQL	207
4.4.4.	Implementasi Penyimpanan dan Pengambilan <i>Beatmap</i> JSON.....	209
4.5.	Hasil Pengembangan <i>Game</i> Unity WebGL Menggunakan GDLC	211
4.5.1.	Hasil Tahap Initiation.....	211
4.5.2.	Hasil Tahap Pre-Production	213
4.5.3.	Hasil Tahap Production	215
4.5.4.	Hasil Tahap Testing.....	227
4.5.5.	Hasil Tahap Beta	228
4.5.6.	Hasil Tahap Release	229
4.6.	Integrasi Sistem.....	233
4.6.1.	Integrasi Unity WebGL dengan Backend.....	233
4.6.2.	Integrasi Backend dengan Model <i>Beatmap</i> BERT	235
4.6.3.	Integrasi Backend dengan <i>Database</i>	236
4.6.4.	Integrasi <i>Beatmap</i> JSON dengan <i>Gameplay</i>	238
4.7.	Hasil Pengujian dan Evaluasi Sistem.....	240
4.7.1.	Hasil Evaluasi Performa Model	240
4.7.2.	Hasil Pengujian Black-Box Beatnusa	244
4.7.3.	User Acceptance Testing (UAT).....	248
BAB 5.	PENUTUP.....	254

5.1. Kesimpulan	254
5.2. Saran	255
DAFTAR PUSTAKA.....	257
LAMPIRAN.....	260

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur CNN-Bert untuk Pembentukan <i>Beatmap</i> Otomatis	10
Gambar 2.2 Alur Pemrosesan <i>Audio</i> Menjadi Vektor Fitur	13
Gambar 2.3 Metode <i>Game Development Life Cycle</i>	18
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	28
Gambar 3.2 Alur Data dan Dataset Penelitian	47
Gambar 3.3 Arsitektur Awal Sistem BeatNusa	51
Gambar 3.4 Spesifikasi Arsitektur Sistem BeatNusa.....	58
Gambar 3.5 Spesifikasi Pipeline Pembentukan <i>Beatmap</i> Otomatis	63
Gambar 3.6 Use Case Diagram Sistem.....	108
Gambar 3.7 Activity Diagram Upload <i>Audio</i> Dan Pembentukan <i>Beatmap</i>	110
Gambar 3.8 Activity Diagram <i>Gameplay</i>	111
Gambar 3.9 Sequence Diagram Upload <i>Audio</i> dan Processing Data	112
Gambar 3.10 Sequence Diagram <i>Gameplay</i>	114
Gambar 3. 11 Class Diagram Sistem	116
Gambar 3. 12 <i>Entity Relationship Diagram Database</i>	118
Gambar 3.13 Alur Pengembangan Aplikasi (GDLC)	119
Gambar 3.14 Diagram Alur Scene BeatNusa.....	124
Gambar 4.1 Kurva Train Loss dan Validation Loss Model <i>BeatmapBERT</i>	173
Gambar 4.2 Kurva <i>Precision, Recall, F1-Score, dan Lane Accuracy</i>	174
Gambar 4.3 <i>Log-Mel Spectrogram</i> dan <i>Normalized Log-Mel Spectrogram</i>	177
Gambar 4.4 Perbandingan <i>Log-Mel Spectrogram Audio .MP3 dan .WAV</i>	185
Gambar 4.5 Visualisasi Selisih <i>Log-Mel Spectrogram .MP3 dan .WAV</i>	186
Gambar 4.6 Perbandingan Distribusi <i>Lane Beatmap .MP3 dan .WAV</i>	188
Gambar 4.7 Perbandingan Linimasa <i>Beatmap .MP3 dan .WAV</i>	189
Gambar 4.8 Hasil Implementasi MainMenu BeatNusa	216
Gambar 4.9 Hasil Implementasi Popup Unggah <i>Audio</i>	217
Gambar 4.10 Proses Pembentukan <i>Beatmap</i> Setelah Unggah <i>Audio</i>	218
Gambar 4.11 Hasil Implementasi SongSelect BeatNusa.	219
Gambar 4. 12 Hasil Implementasi <i>Gameplay</i> Beatnusa	220

Gambar 4.13 Popup <i>Game Over</i>	223
Gambar 4.14 Popup Berhasil	224
Gambar 4.15 Hasil Konfigurasi <i>Build Settings</i> Unity WebGL.	230
Gambar 4.16 Hasil Pengoperasian BeatNusa	232
Gambar 4.17 <i>Confusion Matrix Event Note</i> pada <i>Test Set</i>	242

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1. Identifikasi Masalah Penelitian	30
Tabel 3.2 Rumusan Kebutuhan Penelitian	33
Tabel 3.3 Tujuan Artefak Penelitian.....	35
Tabel 3.4. Analisis Pemanfaatan Penelitian Terdahulu	40
Tabel 3.5 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	42
Tabel 3.6 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	44
Tabel 3.7 Komponen Data yang Digunakan dalam Penelitian	48
Tabel 3.8 Pembagian Dataset Penelitian	50
Tabel 3.9 Komponen Arsitektur Awal Sistem	52
Tabel 3.10 Spesifikasi Solusi Sistem BeatNusa.....	55
Tabel 3.11 Spesifikasi Komponen Arsitektur Sistem.....	59
Tabel 3. 12 Alur Komunikasi Sistem	61
Tabel 3.13 Spesifikasi Tahapan Pipeline Pembentukan <i>Beatmap</i> Otomatis	64
Tabel 3.14 Spesifikasi Parameter <i>Preprocessing Audio</i>	67
Tabel 3.15 Bentuk Data pada Tahap <i>Preprocessing Audio</i>	68
Tabel 3.16 Spesifikasi Komponen Model CNN-Transformer Encoder Bergaya BERT	70
Tabel 3.17 Spesifikasi Parameter Arsitektur Model.....	72
Tabel 3. 18 Bentuk Data pada Alur Model.....	73
Tabel 3.19 Spesifikasi Tahapan <i>Post-processing Beatmap</i>	75
Tabel 3.20 Parameter <i>Post-processing Beatmap</i>	77
Tabel 3.21 Struktur Utama <i>Beatmap</i> JSON	79
Tabel 3.22 Struktur Objek <i>notes</i> pada <i>Beatmap</i> JSON	80
Tabel 3.23 Contoh Isi <i>Beatmap</i> JSON	80
Tabel 3.24 Ringkasan Tabel <i>Database</i> BeatNusa	82
Tabel 3.25 Spesifikasi Tabel <i>songs</i>	82
Tabel 3. 26 Spesifikasi Tabel <i>beatmaps</i>	85
Tabel 3. 27 Spesifikasi Tabel <i>game_results</i>	87

Tabel 3.28 Spesifikasi Relasi, Index, dan Constraint <i>Database</i>	89
Tabel 3.29 Spesifikasi Kebutuhan Query <i>Database</i>	92
Tabel 3.30 Spesifikasi <i>Query</i> Pengelolaan Data Lagu	93
Tabel 3.31 Spesifikasi Query Pengelolaan Data <i>Beatmap</i>	94
Tabel 3.32 Spesifikasi <i>Query</i> Pengelolaan Hasil Permainan	95
Tabel 3.33 Spesifikasi <i>Endpoint Backend</i> BeatNusa	98
Tabel 3.34 Spesifikasi Endpoint Pengelolaan Lagu.....	101
Tabel 3.35 Spesifikasi Endpoint <i>Beatmap</i>	103
Tabel 3.36 Spesifikasi Endpoint Hasil Permainan	104
Tabel 3.37 Alur Penggunaan Endpoint Backend	105
Tabel 3.38 Konsep Awal <i>Game</i> BeatNusa	120
Tabel 3.39 Rancangan Tahap Pre-Production BeatNusa.....	122
Tabel 3.40 Kegiatan Tahap Production BeatNusa.....	126
Tabel 3.41 Rancangan Pengujian Tahap Testing BeatNusa	128
Tabel 3.42 Rancangan Pengujian Tahap Beta BeatNusa	130
Tabel 3.43 Rancangan Tahap Release BeatNusa	133
Tabel 3.44 Spesifikasi Konfigurasi Pelatihan Model <i>BeatmapBERT</i>	135
Tabel 3.45 Komponen Evaluasi Performa Model	140
Tabel 3.46 Rancangan Pengujian Fungsional Sistem BeatNusa.....	143
Tabel 3.47 Komponen Pengujian Pengalaman Pengguna.....	146
Tabel 3.48 Perangkat Keras	149
Tabel 3.49 Perangkat Lunak.....	149
Tabel 3.50 Struktur <i>Confusion Matrix Event Note</i>	151
Tabel 3.51 Ketentuan Perhitungan Skor SUS	155
Tabel 3.52 Interpretasi Umum Skor SUS.....	156
Tabel 3.53 Aspek Analisis Pengenalan Lagu Daerah.....	157
Tabel 3.54 Jadwal Rencana Penelitian	159
Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi Penelitian.....	162
Tabel 4.2 Ringkasan Artefak Sistem yang Dihasilkan.....	163
Tabel 4.3 Hasil Pembagian Dataset <i>BeatmapBERT</i>	167

Tabel 4.4 Ringkasan Pelaksanaan Pelatihan Model.....	168
Tabel 4.5 Ringkasan Pelatihan Model.....	169
Tabel 4.6 Hasil Tahapan <i>Preprocessing Audio</i>	176
Tabel 4.7 Skenario Perbandingan <i>Audio</i> .MP3 dan .WAV	179
Tabel 4.8 Perbandingan Karakteristik <i>File Audio</i> .MP3 dan .WAV	181
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil <i>Preprocessing Audio</i> .MP3 dan .WAV	184
Tabel 4.10 Perbandingan <i>Beatmap</i> Hasil <i>Audio</i> .MP3 dan .WAV	187
Tabel 4.11 Tingkat Kesesuaian <i>Beatmap</i> .MP3 dan .WAV	188
Tabel 4.12 Contoh Representasi Vektor Hasil CNN	192
Tabel 4.13 Contoh Representasi Hasil Transformer Encoder	194
Tabel 4.14 Ringkasan Hasil Prediksi Mentah <i>Event Note</i> dan <i>Lane</i>	196
Tabel 4.15 Contoh Prediksi Mentah <i>Event Note</i> dan <i>Lane</i>	197
Tabel 4.16 Hasil <i>Post-processing Beatmap</i> Lagu Soleram	198
Tabel 4.17 Hasil Pembentukan <i>Beatmap</i> JSON Lagu Soleram	199
Tabel 4.18 Contoh Data <i>Note</i> pada <i>Beatmap</i> JSON Lagu Soleram	200
Tabel 4.19 Ringkasan Hasil Implementasi Backend FastAPI.....	202
Tabel 4.20 Ringkasan Implementasi Endpoint Sistem.....	204
Tabel 4.21 Ringkasan Hasil Implementasi Tabel <i>Database</i>	207
Tabel 4.22 Alur Penyimpanan dan Pengambilan <i>Beatmap</i> JSON	209
Tabel 4.23 Ringkasan Hasil Tahap <i>Initiation</i>	212
Tabel 4.24 Implementasi Sistem <i>Judgement</i> dan Skor	221
Tabel 4.25 Implementasi Sistem <i>Health</i> dan Hasil Permainan	224
Tabel 4.26 Implementasi Komunikasi API pada Unity.....	225
Tabel 4.27 Konfigurasi Build Unity WebGL BeatNusa.....	230
Tabel 4.28 Hasil Integrasi Backend dengan Model <i>BeatmapBERT</i>	235
Tabel 4.29 Hasil Integrasi Backend dengan <i>Database</i>	237
Tabel 4.30 Hasil Pemetaan <i>Beatmap</i> JSON ke <i>Gameplay</i>	239
Tabel 4.31 Hasil Evaluasi Klasifikasi <i>Event Note</i> pada <i>Test Set</i>	241
Tabel 4.32 Hasil Pengujian <i>Black-Box</i> BeatNusa	245
Tabel 4. 33 Karakteristik Responden User Acceptance Testing	249

Tabel 4.34 Ringkasan Tanggapan Responden terhadap <i>Playability</i>	250
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan <i>System Usability Scale</i>	251
Tabel 4.36 Hasil Evaluasi Pengenalan Lagu Daerah	252

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Bukti User Acceptance Testing	260
Lampiran 2. Formulir <i>User Acceptance Test</i>	261
Lampiran 3. Chart & Hasil Jawaban dari Kuesioner User Acceptance Testing (UAT)	265
Lampiran 4. Link Repository Bert-Backend.....	270
Lampiran 5. Link Repository Resources Unity	271