



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Penggunaan MIDI dalam Pembelajaran Musik	5
2.1.2 Inovasi Teknologi dalam Preservasi dan Edukasi Gamelan	6
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Gamelan	12
2.2.2 Gamelan Elektronik	12
2.2.3 <i>Design Science Research</i>	13
2.2.4 MIDI	14
2.2.4.1 Pesan Midi	14
2.2.4.2 Berkas Midi	15
2.2.4.3 USB MIDI	16
2.2.5 Teori <i>Learner Centered Design</i>	16
2.2.6 Teori Umpan Balik dalam Pembelajaran	17
2.2.7 Metode Pengembangan <i>Agile</i>	17
2.2.8 <i>Reuse-Based Software Engineering</i>	18
2.2.9 Pengujian Fungsional <i>Black Box</i>	19
2.2.10 Perumusan Prinsip Desain	20
2.2.11 Evaluasi Performa Musik	21



2.2.12	Metode Pencocokan.....	21
2.2.12.1	<i>Bipartite Matching</i>	21
2.2.12.2	<i>Online Bipartite Matching</i>	21
2.2.12.3	<i>Dynamic Time Warping</i>	22
2.2.12.4	<i>Hidden Markov Model</i>	22
2.2.13	Teknologi MIDI dan Audio pada Web	22
2.2.13.1	Web MIDI API.....	22
2.2.13.2	Web Audio API	23
2.2.14	Latensi Audio	23
2.2.15	Pengujian Penerimaan Pengguna.....	24
2.3	Analisis Perbandingan Metode	24
2.3.1	Metode Pencocokan.....	24
2.3.2	Komunikasi Musik Digital.....	26
2.3.3	<i>Media Transport MIDI</i>	27
2.4	Pertanyaan Tugas Akhir	28
BAB III Metode Penelitian.....		30
3.1	Alat dan Bahan Tugas akhir	30
3.1.1	Alat Tugas akhir.....	30
3.1.2	Bahan Tugas akhir	30
3.2	Metode yang Digunakan.....	31
3.2.1	Pendekatan Penelitian.....	31
3.2.2	Pengembangan <i>Agile</i>	31
3.2.3	Aplikasi Berbasis Web	31
3.2.4	<i>Reused-based Software Engineering</i>	32
3.2.5	Pengujian Fungsional <i>Black-Box</i>	32
3.3	Alur Tugas Akhir	32
3.4	Analisis Kebutuhan	33
3.4.1	Pemodelan Kebutuhan Pengguna	33
3.4.2	Derivasi Prinsip Desain dari Landasan Teoretis	34
3.4.3	Spesifikasi Sistem	35
3.5	Desain Sistem	38
3.5.1	Rancangan Umum Sistem	38
3.5.2	Desain Arsitektur <i>Software</i>	39
3.5.3	Pemetaan Teknis MIDI dan Struktur Gamelan	39
3.5.4	Koneksi Perangkat MIDI	40
3.5.5	Sistem Penilaian Latihan	41
3.6	Implementasi Sistem.....	45
3.6.1	Struktur Aplikasi.....	45
3.6.2	Stuktur Komponen Fungsional	46



3.6.3	Struktur Komponen Antarmuka	47
3.6.4	Pola Arsitektur MVVM.....	48
3.6.5	Integrasi Perangkat MIDI.....	49
3.6.6	Penyusunan Berkas <i>Soundfont</i>	51
3.6.7	Pemrosesan MIDI menjadi Suara	53
3.7	Pengujian Sistem.....	53
3.7.1	Pengujian Fungsional dengan Black Box	53
3.7.2	Pengujian Latensi Audio.....	54
3.7.3	Pengujian Penerimaan Pengguna.....	55
BAB IV	Hasil dan Pembahasan.....	57
4.1	Hasil Implementasi Sistem	57
4.2	Hasil Pengujian Fungsional	59
4.2.1	<i>Test Case</i>	60
4.2.2	Cakupan Pengujian.....	62
4.2.3	Analisis <i>Defect</i>	62
4.2.4	Analisis Hasil	62
4.3	Pengujian Latensi Audio	64
4.3.1	Perbandingan <i>Audio Driver</i>	64
4.3.2	Perbandingan Browser	64
4.3.3	Penentuan Parameter Sistem	65
4.3.4	Analisis Hasil	66
4.4	Analisis Hasil Penerapan Prinsip Desain	66
4.5	Pengujian Pengguna	68
4.5.1	Pemain Gamelan	68
4.5.2	Ahli Domain Gamelan	69
4.6	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	70
BAB V	Kesimpulan dan Saran.....	73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	L-1
L.1	Tautan Aplikasi	L-1
L.2	Hasil Pengujian Fungsional <i>Black-box</i>	L-2
L.2.1	Pemutaran Gending	L-2
L.2.2	Integrasi Perangkat MIDI.....	L-3
L.2.3	Pemrosesan Berkas MIDI Gending dan <i>Soundfont</i>	L-7
L.2.4	Fitur Latihan dan Penilaian	L-8
L.2.5	Fitur <i>Editor</i> Gending.....	L-10
L.3	Pengujian Latensi Audio	L-13



L.3.1	Program <i>Trigger</i> Node.js	L-13
L.3.2	Program <i>Timer</i> Node.js	L-14
L.3.3	Program <i>Audio Capture</i> C++	L-15
L.3.4	Program ESP32 Pembaca Audio pada Jack.....	L-20
L.3.5	Uji Statistik Perbandingan Latensi	L-21
L.4	Desain Antarmuka	L-22
L.5	Pengujian Pengguna	L-23