

ABSTRAK

Musik merupakan suatu sarana yang dapat membantu manusia dalam menyimpan dan mengapresiasi karyanya dan biasanya digambarkan dalam bentuk notasi balok dengan unsur-unsur paranada, garis birama, bar, tanda kunci, dan garis penutup. Manusia memiliki keterbatasan untuk mendeteksi nada secara alami, kecuali seseorang tersebut telah lama bermain musik dan dapat mengetahui nada-nada musik yang dihasilkan serta menuliskannya ke dalam bentuk not balok. Konversi instrumentasi nada biola ke dalam not balok merupakan suatu proses mengubah inputan yang berupa data *file .wav* hasil rekaman permainan biola menjadi nada-nada yang digambarkan dalam bentuk not balok. Program konversi yang dirancang harus dapat mendeteksi frekuensi dari nada yang dimainkan sehingga dapat diterjemahkan menjadi nada-nada dalam not balok. Program konversi dirancang dengan menggunakan algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT). FFT mampu merubah sinyal dari domain waktu menjadi domain frekuensi, mengenal, dan mendeteksi suara yang diinput untuk dikonversi menjadi not balok. Pengujian dilakukan dengan berbagai kondisi dan tipe rekaman. Hasil pengujian yaitu didapatkan nilai akurasi sebesar 76.48%.

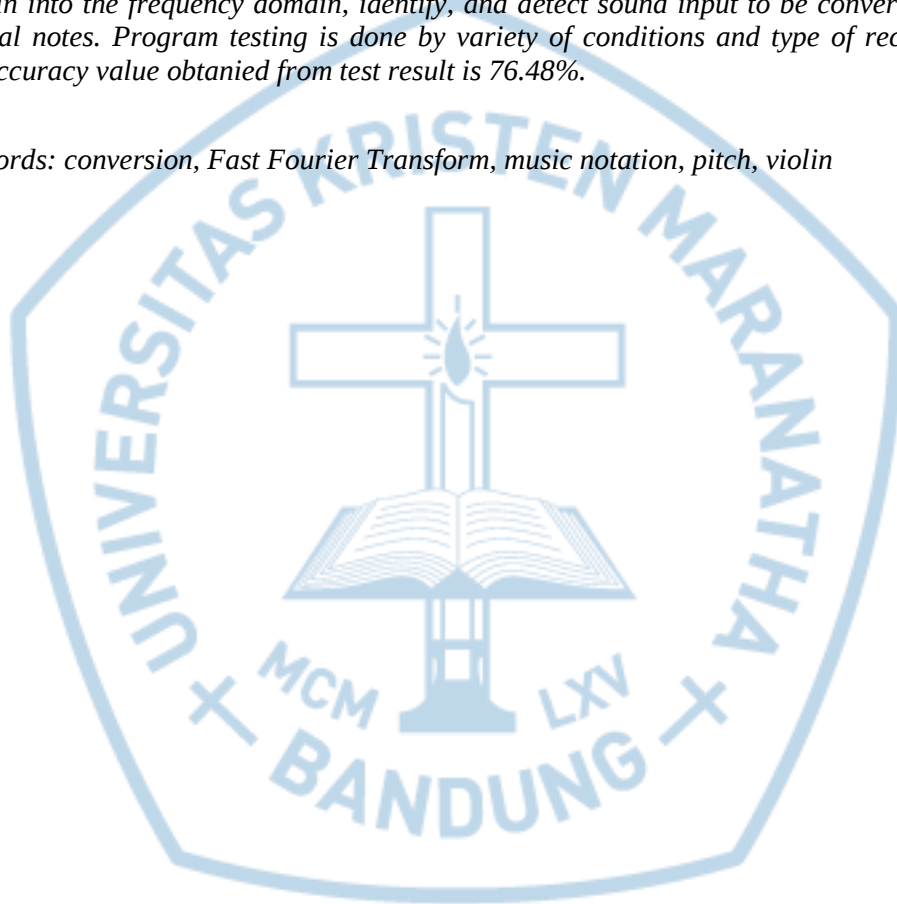
Kata kunci: biola, *Fast Fourier Transform*, konversi, nada, not balok



ABSTRACT

Music can help people to keep and appreciate they art that usually described in a music notation with elements of staves, the bar line, bar, clef, and bold double bar line. Humans have limitation for detecting the pitch naturally, unless a person has been a long time playing music and can identify musical pitch and described into the musical notation. Violin pitch instrument conversion into the music notation is a process of transform the input of violin recordings in data .wav into musical notation. The conversion program which is designed must be able to detect the frequency of the pitch that played so that it can be translated into musical notation. The conversion program is designed using Fast Fourier Transform (FFT) algorithms. FFT is able to transform the signal from the time domain into the frequency domain, identify, and detect sound input to be converted into musical notes. Program testing is done by variety of conditions and type of recording. The accuracy value obtanied from test result is 76.48%.

Keywords: conversion, Fast Fourier Transform, music notation, pitch, violin

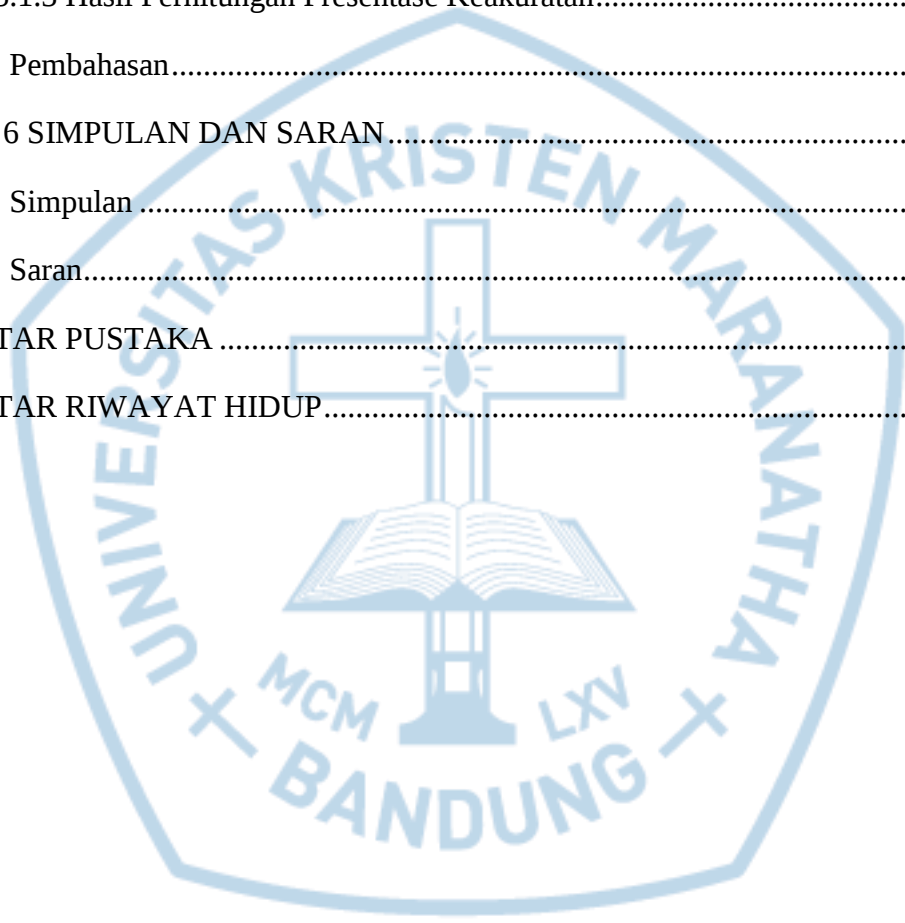


DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	i
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI/ LAMBANG.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan Pembahasan	3
1.5 Sumber Data.....	3
1.6 Sistematika Penyajian	4
BAB 2 KAJIAN TEORI	5
2.1 Musik	5
2.1.1 Nada dan Frekuensi.....	5
2.1.2 Notasi Musik	6
2.2 <i>Voice Recognition</i>	8
2.3 <i>Pre-processing</i>	10
2.3.1 <i>Sampling</i>	10

2.3.2 <i>Filtering</i>	11
2.3.3 Normalisasi	11
2.4 Transformasi <i>Fourier</i>	12
2.5 <i>Onset Detection Function</i>	15
2.6 Matlab	15
BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	17
3.1 Analisis Sistem.....	17
3.1.1 <i>Recording</i>	19
3.1.2 <i>Pre-processing</i>	19
3.1.3 <i>Onset Detection Function</i>	20
3.1.4 <i>Fast Fourier Transform</i> dan Pengenalan Nada.....	20
3.1.5 Penggambaran Not Balok	21
3.2 Pemodelan.....	21
3.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	22
3.2.2 <i>Activity Diagram</i>	22
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	29
4.1 Hasil Tampilan.....	29
4.1.1 Tampilan Awal Aplikasi	29
4.1.2 Tampilan Not balok	30
4.2 Implementasi Aplikasi	30
4.2.1 Implementasi Fungsi Utama	30
4.2.2 Implementasi <i>Pre-Processing</i>	31
4.2.3 Implementasi Pendeteksi <i>Onset</i>	33
4.2.4 Implementasi Pencarian Frekuensi	34
4.2.5 Implementasi Frekuensi Menjadi Not Balok	36
4.3 Penentuan <i>Output</i> Nada yang Akurat.....	37

4.3.1 Permasalahan.....	37
4.3.2 Solusi Permasalahan	37
BAB 5 PENGUJIAN	39
5.1 Hasil Pengujian	39
5.1.1 Pengujian dengan <i>Noise</i> Maksimal	48
5.1.2 Pengujian <i>Long Song</i>	50
5.1.3 Hasil Perhitungan Presentase Keakuratan.....	51
5.2 Pembahasan.....	52
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	54
6.1 Simpulan	54
6.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Garis Paranada.....	7
Gambar 2.2 Tanda Kunci (<i>Clef</i>) G.....	7
Gambar 2.3 Tangga Nada C Sebanyak 1 Oktaf	8
Gambar 2.4 Diagram Blok Sistem Pengenalan Suara Secara Umum (<i>online / offline</i>)	9
Gambar 3.1 Proses Konversi Nada	18
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Konversi Nada	22
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram</i> Konversi Nada Biola	23
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram Recording</i>	24
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram Pre-processing</i>	25
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram Onset Detection Function</i>	26
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Proses <i>Fast Fourier Transform</i> dan Pengenalan Nada	27
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Penggambaran Not Balok.....	28
Gambar 4.1 Tampilan Awal Aplikasi	29
Gambar 4.2 Tampilan Not Balok	30
Gambar 4.3 Implementasi Fungsi Utama	31
Gambar 4.4 Implementasi <i>Pre-Processing</i>	31
Gambar 4.5 Grafik Frekuensi Sebelum Difilter	32
Gambar 4.6 Grafik Frekuensi Sesudah Difilter.....	32
Gambar 4.7 Implementasi Fungsi Pendeteksi <i>Onset</i>	33
Gambar 4.8 Implementasi Pencarian Frekuensi	34
Gambar 4.9 Implementasi Penggambaran Not Balok.....	36
Gambar 5.1 Contoh Frekuensi Permainan Biola (Gesek).....	39
Gambar 5.2 Contoh Frekuensi Permainan Biola (Petik).....	40
Gambar 5.3 Hasil <i>Output Single Note C</i> Tanpa Noise.....	47
Gambar 5.4 Hasil Output C Scale Tanpa Noise.....	47
Gambar 5.5 Hasil <i>Output Short Song (Twinkle) Pizzicato</i> Tanpa Noise	48
Gambar 5.6 Hasil Output Short Song (Twinkle) dengan Pemutaran mp3 Volume 60 (± 75 dB)	48

Gambar 5.7 Hasil Output Short Song (Twinkle) dengan Pemutaran mp3 Volume 30 (± 45 dB)	49
Gambar 5.8 Frekuensi Lagu Panjang	50
Gambar 5.9 Frekuensi Lagu Pendek	50
Gambar 5.10 Hasil Konversi Lagu Panjang Twinkle-twinkle Little Star (Full)...	51
Gambar 5.11 Hasil Konversi Lagu Pendek Potongan Lagu Twinkle-twinkle Little Star	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Frekuensi Nada Oktaf 4	6
Tabel 2.2 Harga Not dan Tanda Istirahat	7
Tabel 2.3 Contoh Nilai Diskrit.....	13
Tabel 2.4 Contoh Perhitungan DFT Sinyal Suara.....	14
Tabel 5.1 Tabel Hasil Pengujian Aplikasi Scovio	41
Tabel 5.2 Tabel Hasil Perhitungan Nilai Error Pada Pengujian dengan Pemutaran MP3	49
Tabel 5.3 Tabel Perhitungan Presentasi Keakuratan.....	52



DAFTAR NOTASI/ LAMBANG

Jenis	Notasi/ Lambang	Nama	Arti
<i>Use Case</i>		<i>Actor</i>	Orang/sistem yang berkaitan dan berinteraksi dengan program
		<i>Association line</i>	Fungsi yang hanya menggambarkan keterlibatan <i>actor</i> dengan <i>use case</i>
		<i>System Boundary</i>	Batas gambaran antara sistem dan <i>actor</i>
<i>Activity Diagram</i>		<i>Initial State</i>	Kondisi awal sebuah objek sebelum ada perubahan keadaan
		<i>Final State</i>	Kondisi akhir ketika objek berhenti memberikan respon
		<i>State</i>	Kondisi sebuah entitas
		<i>Transition</i>	Perubahan kondisi suatu objek yang disebabkan oleh suatu event
		<i>Decision</i>	Kondisi percabangan yang diharuskan memilih satu kondisi

Referensi:

Notasi/ Lambang *Use Case* dari *UML Distilled* [1]

Notasi/ Lambang *Activity Diagram* dari *Object-Oriented Software Engineering: Practical Software Development using UML and Java* [2]

DAFTAR ISTILAH

<i>Feeling</i>	Perasaan yang tepat dalam bermain biola untuk mendapatkan nada yang akurat, karena biola tidak memiliki <i>fret</i> (batasan tiap senar).
<i>Pitch</i>	Tinggi rendahnya nada dalam suatu bunyi.
<i>Fretless</i>	Tidak memiliki <i>fret</i> (batasan tiap senar).
Kromatis	Nada yang dinaikkan $\frac{1}{2}$ nada (#) atau nada yang diturunkan $\frac{1}{2}$ nada (b).
<i>Noise</i>	Sinyal-sinyal yang tidak diinginkan yang selalu ada dalam suatu sistem transmisi.
Oktaf	Sebuah interval (jarak antara nada satu ke nada yang lainnya) antara sebuah not dengan not yang sama, namun dengan frekuensi lebih tinggi.
<i>Vibrato</i>	Usaha untuk memperindah sebuah lagu dengan cara memberi gelombang/suara yang bergetar teratur, biasanya di terapkan di setiap akhir sebuah kalimat lagu.
<i>Onset</i>	Sebuah frekuensi yang jauh lebih tinggi daripada frekuensi lainnya pada suatu sampel suara.
<i>Threshold</i>	Ambang batas pada tepian atas/bawah suatu frekuensi.
<i>Single Note</i>	Satu buah nada yang dimainkan.
<i>Scale</i>	Suatu susunan berjenjang dari nada-nada pokok suatu sistem nada (tangga nada), mulai dari salah satu nada dasar sampai dengan nada oktafnya, misalnya do, re, mi, fa, so, la, si, do. (C, D, E, F, G, A, B, C')
<i>Arco</i>	Teknin bermain biola dengan cara digesek.
<i>Pizzicato</i>	Teknin bermain biola dengan cara dipetik dengan jari tangan kanan.
<i>False</i>	Nada yang sumbang, biasanya frekuensinya berada dibawah frekuensi seharusnya.
<i>Tempo</i>	Istilah musik untuk menentukan cepat atau lambatnya sebuah lagu.