

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metode Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Gelombang Bunyi .....	5
2.2 Pemrosesan Sinyal Audio .....	6
2.3 <i>Fast Fourier Transform</i> .....	8
2.4 <i>Pearson Correlation Coefficient</i> .....	9
2.5 Dasar Frekuensi Musik .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	12
BAB IV PERANCANGAN SISTEM .....	14
4.1 Perancangan Sistem Pengukur Korelasi Warna Nada .....	14
4.1.1 Pembuatan Program Penghasil Spektrum Frekuensi .....	14
4.1.2 Pembuatan Program Korelasi .....	17
4.1.3 Pembuatan Program <i>Shifting</i> Waktu Pengambilan Sampel .....	18
4.2 Perancangan Sistem Pengukur Similaritas Musik .....	21
4.2.1 Pembuatan Program Pengukur Similaritas Musik .....	21
4.2.2 Program Penghasil <i>Spectrogram</i> .....	28
BAB V HASIL DAN ANALISIS DATA SIMILARITAS MUSIK .....	30
5.1 Analisis Spektrum Frekuensi dan Hasil Korelasi Warna Nada .....	30
5.1.1 Analisis Hasil Korelasi Skema 1 .....	30
5.1.2 Analisis Hasil Korelasi Skema 2 .....	33
5.1.3 Rangkuman Analisis Korelasi Warna Nada .....	38
5.2 Analisis Data Hasil Similaritas Musik .....	39
5.2.1 Analisis Hasil Similaritas Skema 1 .....	40
5.2.2 Analisis Hasil Similaritas Skema 2 .....	43

5.2.3 Analisis Hasil Similaritas Skema 3 .....	44
5.2.4 Analisis Hasil Similaritas Skema 4 .....	46
5.2.5 Analisis Hasil Similaritas Skema 5 .....	48
5.2.6 Analisis Hasil Similaritas Skema 6 .....	49
5.2.7 Analisis Hasil Similaritas Skema 7 .....	53
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
6.1 Kesimpulan.....	57
6.2 Saran .....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



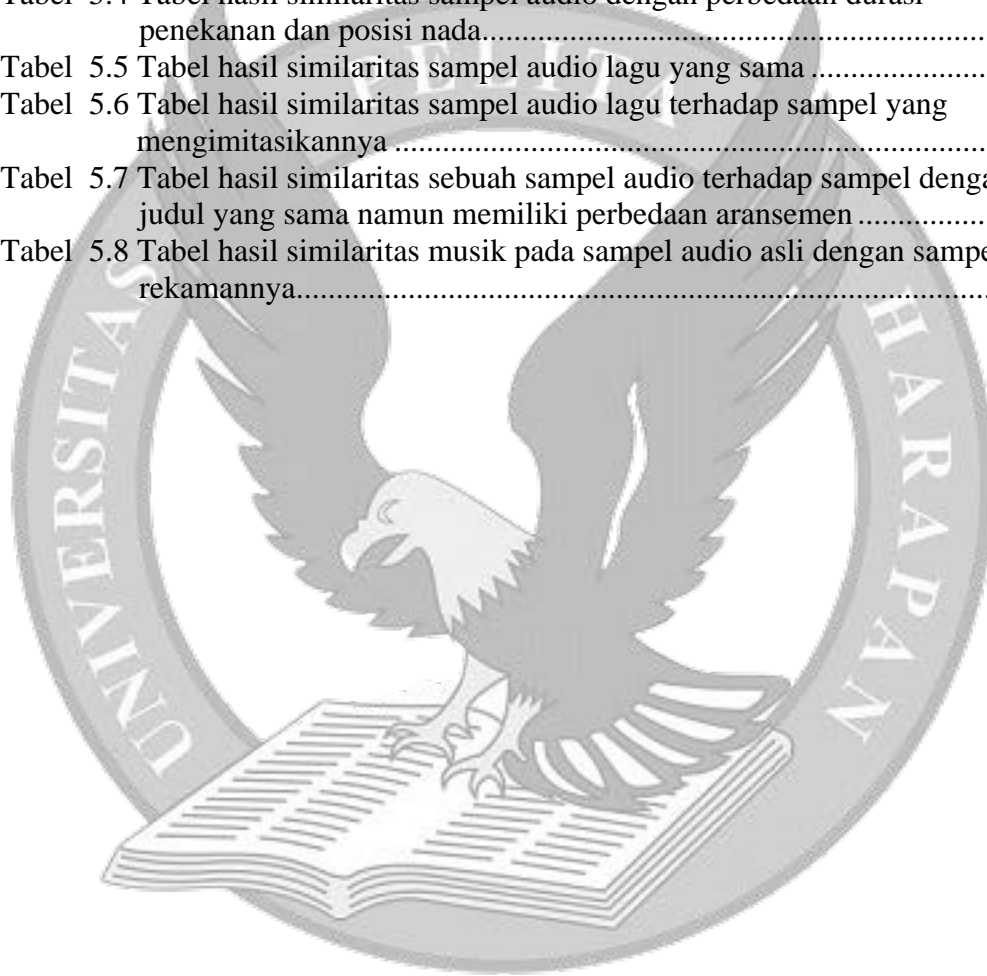
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi amplitudo dan frekuensi dari gelombang bunyi .....	5
Gambar 2.2 Sinyal analog [4] .....	6
Gambar 2.3 Blok diagram dari PCM [6].....	7
Gambar 2.4 Proses sampling sinyal analog [4].....	7
Gambar 2.5 Fourier Transform suatu pulse waveform [8] .....	8
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	12
Gambar 4.1 Impor library untuk pembuatan spektrum frekuensi .....	14
Gambar 4.2 Program untuk mencegah adanya pemotongan value pada data.....	15
Gambar 4.3 Fungsi pembuat spektrum frekuensi .....	15
Gambar 4.4 Kode untuk membaca data audio .....	16
Gambar 4.5 Kode untuk melakukan filter terhadap data stereo dari audio.....	16
Gambar 4.6 Kode untuk memotong sampel audio.....	16
Gambar 4.7 Kode untuk melakukan FFT terhadap data sampel audio .....	16
Gambar 4.8 Kode untuk menampilkan spektrum frekuensi .....	17
Gambar 4.9 Program fungsi dengan return nilai FFT sampel audio.....	17
Gambar 4.10 Program korelasi dua sampel audio .....	18
Gambar 4.11 Inisiasi awal dalam fungsi auto_correlating.....	18
Gambar 4.12 Kode untuk mengambil data dari audio .....	19
Gambar 4.13 Kode sebagian dari looping dalam .....	19
Gambar 4.14 Kode penanda shifting waktu dan condition untuk audio2.....	20
Gambar 4.15 Kode penanda shifting waktu dan condition untuk audio1 .....	20
Gambar 4.16 Kode keseluruhan program shifting waktu pengambilan sampel ...	20
Gambar 4.17 Impor library untuk pembuatan similaritas musik .....	21
Gambar 4.18 Fungsi pengorganisir data audio .....	22
Gambar 4.19 Ilustrasi tujuan penggunaan fungsi ‘dataOrganizer’ .....	22
Gambar 4.20 Kode untuk melakukan inisiasi variabel x_staging.....	22
Gambar 4.21 Kode looping dalam pada fungsi dataOrganizer.....	23
Gambar 4.22 Inisiasi awal dalam fungsi auto_correlating.....	24
Gambar 4.23 Inisiasi awal dalam looping dalam fungsi musicCorrelation .....	24
Gambar 4.24 Kode pencari nilai korelasi data1 dan data2 pada titik waktu tertentu .....	24
Gambar 4.25 Kode untuk mencari nilai similaritas pada rentang waktu tertentu .	25
Gambar 4.26 Kode penanda <i>shifting</i> waktu dan <i>condition</i> untuk data2 .....	26
Gambar 4.27 Kode penanda <i>shifting</i> waktu dan <i>condition</i> untuk data1 .....	26
Gambar 4.28 Kode keseluruhan program pengukur similaritas musik.....	27
Gambar 4.29 Kode untuk membaca data audio menggunakan Librosa.....	28
Gambar 4.30 Kode untuk mencari nilai <i>interval</i> .....	28
Gambar 4.31 Kode untuk memanggil fungsi dataOrganizer dan musicCorrelation .....	28
Gambar 4.32 Kode penghasil <i>Spectrogram</i> .....	29
Gambar 5.1 Piano tipe <i>grand</i> [14] .....	31
Gambar 5.2 Piano tipe <i>upright</i> [15] .....	31

Gambar 5.3 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio <i>Velvet Grand</i> .....	31
Gambar 5.4 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio <i>Black Upright</i> .....	31
Gambar 5.5 Hasil korelasi sampel audio <i>Velvet Grand</i> dan <i>Black Upright</i> .....	32
Gambar 5.6 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio <i>Royal Grand</i> .....	32
Gambar 5.7 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio <i>Queen Upright</i> .....	33
Gambar 5.8 Hasil korelasi sampel audio <i>Royal Grand</i> dan <i>Queen Upright</i> .....	33
Gambar 5.9 Korelasi maksimum dari piano dan gitar pada sampel nada C4 .....	34
Gambar 5.10 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio piano....	34
Gambar 5.11 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio gitar .....	35
Gambar 5.12 Korelasi maksimum dari piano dan <i>cello</i> pada sampel nada C4.....	36
Gambar 5.13 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio piano....	36
Gambar 5.14 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio <i>cello</i> .....	36
Gambar 5.15 Korelasi maksimum dari gitar dan <i>cello</i> pada sampel nada C4 .....	37
Gambar 5.16 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio gitar .....	37
Gambar 5.17 Spektrum frekuensi dan frekuensi dominan sampel audio <i>cello</i> .....	38
Gambar 5.18 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘Piano <i>Velvet Grand</i> ’ .....	42
Gambar 5.19 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘Piano <i>Black Upright</i> ’ .....	42
Gambar 5.20 <i>Spectrogram</i> dari audio sampel gitar .....	42
Gambar 5.21 <i>Spectrogram</i> dari audio sampel <i>cello</i> .....	43
Gambar 5.22 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Jinglebells jazz replica 1</i> ’ .....	45
Gambar 5.23 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Jinglebells jazz replica 2</i> ’ .....	45
Gambar 5.24 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Jinglebells jazz replica 3</i> ’ .....	45
Gambar 5.25 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Twinkle twinkle 1</i> ’ .....	46
Gambar 5.26 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Twinkle twinkle 2</i> ’ .....	46
Gambar 5.27 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Jingle Bell Jazz Piano</i> ’ .....	47
Gambar 5.28 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Jingle Bell Jazz Piano(cut)</i> ’ .....	47
Gambar 5.29 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Jingle Bell Song Piano</i> ’ .....	50
Gambar 5.30 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Twinkle Twinkle Little Star Piano</i> ’ .....	51
Gambar 5.31 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Twinkle Twinkle Little Star Piano Jazz</i> ’ ..	51
Gambar 5.32 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Butter (original)</i> ’ .....	52
Gambar 5.33 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Butter (cooler)</i> ’ .....	53
Gambar 0.34 <i>Spectrogram</i> dari audio ‘ <i>Butter (holiday)</i> ’ .....	53
Gambar 5.35 <i>Spectrogram</i> dari bait 1 audio ‘ <i>Butter (original)</i> ’ .....	55
Gambar 5.36 <i>Spectrogram</i> dari bait 1 audio ‘ <i>Butter (cooler)</i> ’ .....	55
Gambar 5.37 <i>Spectrogram</i> dari audio rekaman ‘ <i>Butter (cooler) verse 1</i> ’ .....	55
Gambar 5.38 <i>Spectrogram</i> dari audio rekaman ‘ <i>Butter (cooler) verse 1 (2)</i> ’ .....	56
Gambar 5.39 <i>Spectrogram</i> dari audio rekaman ‘ <i>Butter (original) bridge</i> ’ .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi nada (Hz) .....	11
Tabel 5.1 Tabel rangkuman hasil korelasi warna nada .....	39
Tabel 5.2 Tabel hasil similaritas sampel audio dari tipe dan jenis alat musik yang berbeda.....	40
Tabel 5.3 Tabel hasil similaritas sampel audio dengan nada yang berbeda.....	43
Tabel 5.4 Tabel hasil similaritas sampel audio dengan perbedaan durasi penekanan dan posisi nada.....	44
Tabel 5.5 Tabel hasil similaritas sampel audio lagu yang sama .....	46
Tabel 5.6 Tabel hasil similaritas sampel audio lagu terhadap sampel yang mengimitasinya .....	48
Tabel 5.7 Tabel hasil similaritas sebuah sampel audio terhadap sampel dengan judul yang sama namun memiliki perbedaan aransemen .....	50
Tabel 5.8 Tabel hasil similaritas musik pada sampel audio asli dengan sampel rekamannya.....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

Lembar Bimbingan.....	A-1
-----------------------	-----

### LAMPIRAN B

Form Hasil Uji Similaritas .....	B-1
Hasil Uji Similaritas Bab 1.....	B-2
Hasil Uji Similaritas Bab 2.....	B-3
Hasil Uji Similaritas Bab 3.....	B-4
Hasil Uji Similaritas Bab 4.....	B-5
Hasil Uji Similaritas Bab 5.....	B-6
Hasil Uji Similaritas Bab 6.....	B-7
Hasil Uji Similaritas Bab 1-6 .....	B-8

### LAMPIRAN C

<i>Paper IEEE</i> .....	C-1
-------------------------	-----

