

**IDENTIFIKASI AKOR GITAR MENGGUNAKAN ALGORITMA HARMONIC
WAVELET TRANSFORM DENGAN KLASIFIKASI JARINGAN SYARAF TIRUAN
SELF ORGANIZING MAP
GUITAR CHORD IDENTIFICATION USING HARMONIC WAVELET TRANSFORM
ALGORITHM WITH SELF ORGANIZING MAP ARTIFICIAL NEURAL N**

Ismail Yusup¹, Bambang Hidayat², Iwan Iwut Tirtoasmoro³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Musik merupakan sebuah suara dari lantunan nada dengan frekuensi-frekuensi yang dapat ditentukan. Manusia seringkali tidak hanya menikmati musik dengan mendengarnya saja, namun juga kemudian memainkan musik tersebut. Namun manusia memiliki indera pendengaran yang terbatas terhadap suara. Tidak semua orang dapat dengan tepat mendengar suara suatu nada kemudian memainkan nada tersebut, hanya orang tertentu yang indera pendengarannya sudah terbiasa dan terlatih yang dapat melakukannya. Oleh karena itu penulis membuat aplikasi untuk menampilkan akor gitar dari sebuah rekaman gitar sehingga pengguna aplikasi ini dapat mengetahui akor yang terbentuk saat rekaman gitar tersebut didengarkan.

Pada Tugas Akhir ini sistem menggunakan file suara rekaman gitar dalam bentuk *.wav. Sinyal suara tersebut diekstraksi dengan menggunakan algoritma Harmonic Wavelet Transform (HWT) dimana sinyal suara tersebut direpresentasikan dalam domain waktu-frekuensi dengan resolusi yang tinggi. Kemudian hasil ekstraksi tersebut dianalisa frekuensinya menggunakan jaringan syaraf tiruan Self Organizing Map sehingga dapat ditentukan akor yang terbentuk pada file suara rekaman gitar tersebut.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian untuk mengetahui akurasi sistem, yaitu ketepatan antara akor yang diidentifikasi sistem dengan akor sebenarnya. Tingkat keakuratan ditentukan dari banyaknya akor yang diharapkan muncul. Dari hasil pengujian sistem menghasilkan akurasi sistem sebesar 72% dengan menggunakan nilai epoch, level dekomposisi, topologi dan fungsi jarak jaringan syaraf tiruan Self Organizing Map sebagai parameter. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Harmonic Wavelet Transform dan jaringan syaraf tiruan Self Organizing Map dalam identifikasi akor gitar dari rekaman permainan gitar dapat dikatakan cukup baik.

Kata Kunci : akor, Harmonic Wavelet Transform, wav, Self Organizing Map

Telkom
University

Abstract

Music is a sound of reflected note where the frequencies are fixed. Human frequently enjoy music by listen to it and then play it. However, human has a limited sense of voice. Not everyone can listen to the voice of a note and then play it exactly. Therefore, the writer has made an application to display guitar chord from the sound of guitar record, so the user of this application can know the formed chord of the record when it's being listened.

In this Final Assignment, the system use the guitar recording audio file in *.wav. The audio signal is being extracted by using Harmonic Wavelet Transform (HWT) algorithm where the audio signal is being represented in high resolution time-frequency domain. Then the frequency result of the extraction is being analyzed with Self Organizing Map artificial neural network to determine the formed chord of the guitar recording audio file.

In this research, the examination has been done to know the system accuracy, which is the exactness between the identified chord by the system and the real chord. The accuracy level is being determined by the amount of the expected chord. The results of the examination give the system accuracy as 72% with epoch, decomposition level and Self Organizing Map artificial neural network parameters. These results show that the using of Harmonic Wavelet Transform (HWT) algorithm and Self Organizing Map artificial neural network to identify guitar chord from guitar recording audio file is good enough.

Keywords : chord, Harmonic Wavelet Transform, wav, Self Organizing Map



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia sangat dekat sekali dengan musik. Walaupun demikian, tidak semua orang dapat mengetahui akor-akor yang terdapat pada setiap lantunan musik tersebut. Diperlukan adanya suatu perasaan dan pendengaran yang sudah terlatih agar dapat menentukan akor-akor dalam sebuah lagu. Akor terdiri dari dua atau lebih nada, sehingga erat sekali hubungannya dengan frekuensi bunyi yang terdengar. Frekuensi bunyi yang terdengar tidaklah selalu sama di telinga pendengar. Hal tersebut akibat dari keterbatasan kemampuan pendengaran manusia dalam mengenali nada. Jika seseorang belum terlatih pendengarannya, maka akan sulit bagi orang tersebut untuk menentukan akor dari musik yang sedang didengarkannya.

Pada penelitian sebelumnya^[5] telah dibahas tentang deteksi akor gitar. Sistem tersebut menggunakan algoritma *wigner-ville distribution* dimana memiliki akurasi yang kurang baik sebesar 46%. Hal ini diakibatkan karena algoritma yang digunakan banyak memunculkan frekuensi lain yang disebabkan oleh *cross correlation* sehingga berpengaruh terhadap kesalahan akor yang dihasilkan sistem. Hasil dari penelitian tersebut adalah nilai akurasi yang dihitung dari banyaknya akor yang muncul.

Pada tugas akhir ini, diaplikasikan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi akor gitar dalam sebuah rekaman akor gitar dengan menggunakan metode algoritma *Harmonic Wavelet Transform* (HWT). Dari hal tersebut dilakukan penelitian mengenai tingkat akurasi akor gitar yang dapat terdeteksi oleh sistem.

BAB 1 – PENDAHULUAN

1.2 Rumusan Masalah

Dengan berlandaskan latar belakang permasalahan tersebut di atas, maka ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana rancangan dan implementasi perangkat lunak sistem identifikasi akor gitar berdasarkan analisis *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan jaringan syaraf tiruan SOM ?
2. Bagaimana menentukan parameter pada saat *pre-processing*, ekstraksi ciri, dan klasifikasi dalam mengidentifikasi akor gitar ?
3. Bagaimana nilai akurasi sistem yang menggunakan *Harmonic Wavelet Transform* dan jaringan syaraf tiruan SOM untuk proses identifikasi akor gitar dibandingkan dengan penelitian sebelumnya ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Membuat rancangan dan melakukan implementasi perangkat lunak sistem identifikasi akor gitar menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan jaringan syaraf tiruan SOM.
2. Mengevaluasi nilai akurasi sistem identifikasi akor gitar menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan jaringan syaraf tiruan SOM.
- 3.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasannya, tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Input pada aplikasi ini merupakan rekaman akor gitar dan dalam bentuk *.wav.
2. Metode yang digunakan adalah *Harmonic Wavelet Transform*.

BAB 1 – PENDAHULUAN

3. Akor yang dikenali oleh aplikasi adalah akor mayor dan minor.
4. Perancangan aplikasi ini menggunakan piranti lunak MATLAB R2009a.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian tugas akhir ini meliputi beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut:

1. Studi literatur : perumusan dan pengkajian masalah dengan menggunakan berbagai referensi yang mendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada.
2. Observasi : berdiskusi dengan dosen pembimbing dan pihak lain yang berkompeten dalam bidang ini.
3. Perancangan dan implementasi : perancangan aplikasi Identifikasi Akor Gitar Menggunakan Algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan implementasi aplikasi Identifikasi Akor Gitar Menggunakan Algoritma *Harmonic Wavelet Transform*.
4. Pengujian dan analisis : pengujian dilakukan dengan format data yang ada, analisis perolehan nilai akurasi dengan metode *Harmonic Wavelet Transform* dan jaringan syaraf tiruan SOM yang berupa prosentase akurasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini akan disusun menjadi 5 BAB, dengan rincian sebagai berikut:

- **Bab I : Pendahuluan**

Berisi latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, hipotesa, dan sistematika penulisan.

- **Bab II : Dasar Teori**

Bab ini berisi teori suara, dan konsep apa saja yang akan digunakan dalam penelitian ini serta menjelaskan istilah-istilah yang ada dalam tugas akhir ini.

BAB 1 – PENDAHULUAN

- **Bab III : Perancangan dan Implementasi**

Bab ini menguraikan tentang tahapan perancangan perangkat lunak untuk sistem identifikasi akor gitar menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan jaringan syaraf tiruan SOM.

- **Bab IV : Pengujian Sistem dan Analisis**

Pada bab ini akan dilakukan pengujian sistem dan analisis serta evaluasi hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

- **Bab V : Kesimpulan dan Saran**

Bab terakhir ini menyajikan kesimpulan dan saran terhadap sistem yang telah diimplementasikan.



Telkom
University

BAB IV – SIMULASI SISTEM

JST SOM digunakan untuk melatih akor gitar dan mengklasifikasikan setiap akor gitar yang diinputkan pada sistem. Untuk mendapatkan jenis topologi dan fungsi jarak yang sesuai untuk sistem ini sebelumnya dilakukan pengujian terhadap 14 akor gitar, mayor dan minor (Akor A-G) melalui proses pelatihan jaringan kohonen. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4. Hasil Akurasi Pengujian Dengan Nilai Epoch=1000

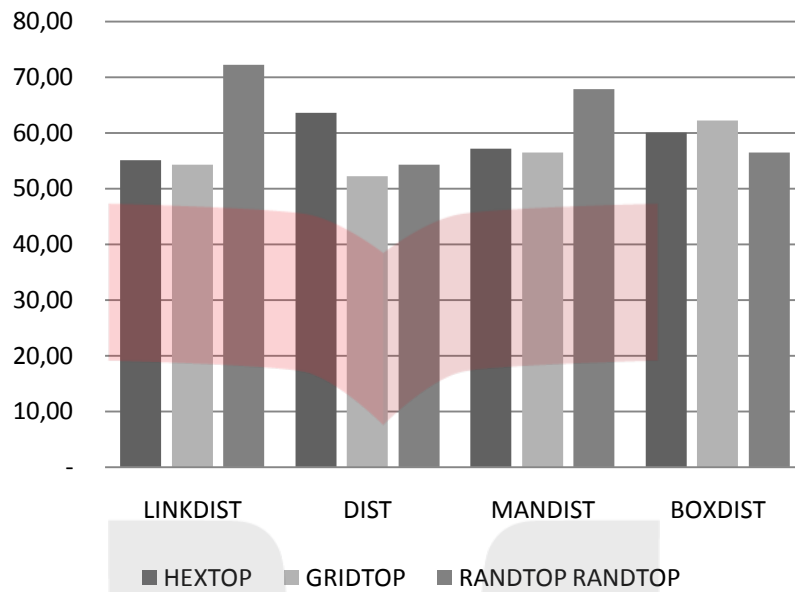
	Dist	Boxdist	Linkdist	Mandist
Gridtop	52,14%	62,14%	54,28%	56,42%
Hextop	63,57%	60%	55%	57,14%
Randtop	54,28%	56,42%	72,14%	67,85%

Berdasarkan tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi tertinggi terdapat pada topologi randtop terhadap fungsi jarak linkdist, sedangkan nilai akurasi terendah terdapat pada topologi gridtop terhadap fungsi jarak dist. Waktu komputasi yang diperlukan pada pegujian dengan nilai *epoch*=1000 adalah 20 detik.

Akurasi tertinggi didapat dengan menggunakan topologi Randtop yang neuron-neuronnya terletak acak dan membentuk posisi random, hal ini dikarenakan range frekuensi yang berbeda-beda membuat neuron-neuronnya terletak acak dan cenderung membentuk posisi random. Sedangkan fungsi jarak yang digunakan adalah Linkdist yang tidak tergantung dengan jarak antar neuronnya.



BAB IV – SIMULASI SISTEM



Gambar 4.8. Grafik Akurasi Pengujian Dengan Nilai Epoch=1000

Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem identifikasi akor gitar menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan *jaringan syaraf tiruan Self Organizing Map*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai akurasi sistem identifikasi akor gitar dengan menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan *jaringan syaraf tiruan Self Organizing Map* sebesar 72% dengan waktu komputasi pengujian selama 20 detik.
2. Nilai epoch pada sistem identifikasi akor gitar yang menghasilkan nilai akurasi paling baik adalah epoch 1000.
3. Level dekomposisi pada sistem identifikasi akor gitar yang menghasilkan nilai akurasi paling baik adalah 8 level dekomposisi.
4. Tingkat akurasi tertinggi pada sistem identifikasi akor gitar adalah dengan menggunakan topologi randtop terhadap fungsi jarak linkdist.

5.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan meningkatkan nilai akurasi sistem identifikasi akor gitar. Untuk itu disarankan sebagai berikut :

1. Perlunya digunakan metode *Pre-processing* sinyal yang lain untuk perbaikan sistem.
2. Dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan metode lain, sehingga bisa dibandingkan tingkat akurasi untuk mengetahui metode apa yang paling tepat digunakan.
3. Sistem identifikasi akor gitar dapat diperluas cakupannya untuk akor substitusi.
4. Sistem identifikasi akor gitar dapat diperluas cakupannya dalam proses identifikasi akor gitar secara *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] The Math Works Inc. 2009. MATLAB Signal Processing Toolbox User Guide.
- [2] The Math Works Inc. 2009. MATLAB Neural Network Toolbox User Guide.
- [3] Trifena, Agustina. (2009). Tugas Akhir : *Penentuan Akor Gitar Dengan Menggunakan Algoritma Short Time Fourier Transform*. Bandung : IT Telkom.
- [4] Wiguna, Santika. (2009). Tugas Akhir : *Deteksi Frekuensi Nada Dasar Piano Berbasis Korelasi, Discrete Cosine Transform, dan Fast Fourier Transform*. Bandung : IT Telkom.
- [5] Waskito, Aryo. (2010). Tugas Akhir : *Identifikasi Akor Gitar Dengan Menggunakan Algoritma Wigner-Ville Distribution*. Bandung : IT Telkom.
- [6] Jek Siang, Jong. (2009). *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta.
- [7] <http://journal.uii.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1287/1097> diakses pada tanggal 30 Agustus 2010.
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki/frekuensi> diakses pada tanggal 19 Oktober 2010.
- [9] <http://gdr-isis.org/tftb/tutorial/node7.html> diakses pada tanggal 19 Oktober 2010.
- [10] http://yoyokpm.files.wordpress.com/2008/04/teori_musik1.pdf diakses pada tanggal 19 Oktober 2010.
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/Way> diakses pada tanggal 20 Oktober 2010.
- [12] <http://en.wikipedia.org/wiki/Wavelet> diakses pada tanggal 25 Oktober 2010.

Telkom
University