

## DETEKSI MELODY PADA GITAR MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET

Arya Adi Prakasa Bangun<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Gelar Budiman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Melody merupakan perpaduan nada-nada yang tersusun secara teratur dan menimbulkan suatu bunyi yang harmonis. Tiap nada memiliki frekuensi masing-masing. Misalnya, frekuensi nada A= 440 Hz begitu juga untuk kelipatannya 110 Hz, 220 Hz dan seterusnya. Untuk menentukan kontur melody pada tablatur gitar digunakan Transformasi Wavelet sebagai alat untuk mengubah kawasan waktu menjadi kawasan frekuensi dan memberikan solusi berdasarkan window yang akan membagi sinyal suara dalam beberapa segmentasi.

Bagi seorang yang baru belajar gitar pasti akan mengalami kesulitan ketika ingin mencari melody di sebuah lagu karena diperlukan pendengaran yang peka ketika kita ingin menentukan suatu nada yang akan kita cari. Bagi seorang pemula dalam belajar gitar lebih mudah untuk memainkan dan mendapatkan suatu melody pada lagu dengan cara melihat tablature melody gitar dari pada mencari dengan pendengaran sendiri.

Transformasi berbasis Wavelet merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan untuk menganalisis (meneliti) sinyal-sinyal non-stasioner (yaitu sinyal yang kandungan frekuensinya bervariasi terhadap waktu), karena berkaitan dengan kemampuannya untuk memisah-misahkan berbagai macam karakteristik pada berbagai skala. Dalam beberapa tahun terakhir ini, metode ini telah dibuktikan kegunaannya dan sangat populer di berbagai bidang ilmu. Analisis Wavelet dapat digunakan untuk menunjukkan kelakuan sementara (temporal) pada suatu sinyal, misalnya dalam bidang geofisika (sinyal seismik), fluida, medik dan lain sebagainya. Metode Transformasi Wavelet ini dapat digunakan untuk menapis data atau meningkatkan mutu kualitas data; dapat juga digunakan untuk mendeteksi kejadian-kejadian tertentu serta dapat digunakan untuk pemampatan data

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa Transformasi Wavelet dapat digunakan untuk deteksi melody pada gitar dengan output tingkat akurasi pada tablatur gitar mencapai 100% pada gitar elektrik maupun pada gitar akustik.

**Kata Kunci :** window,wavelet,non-stasioner,tablatur

---

### Abstract

Melody is a mix of tunes composed on a regular basis and create a harmonious sound. Each tone has a frequency of each. For example, the frequency of tone A = 440 Hz as well as for multiplication 110 Hz, 220 Hz and so on. To determine the contour of melody on guitar tablature Wavelet Transform is used as a tool to transform the region into the frequency when the frequency and provide solutions based on the window that will divide the signal in some segments.

For someone who was just learning guitar would have had difficulties when they want to find melody in a song because of the sensitive hearing is required when we want to set a tone that we're looking for. For a beginner in learning the guitar easier to play and get a melody in the song by looking at tablature guitar melody from the search for the hearing own.

Wavelet-based transformation is one tool that can be used to analyze (examine) the signals of non-stationary (i.e the signal frequency content varies with time), because it related to the ability to separate the various characteristics at different scales. In recent years, this method has proved its usefulness and is very popular in various fields of science. Wavelet analysis can be used to demonstrate the behavior of temporary (temporal) at a signal, for example in the field of geophysics (seismic signals), fluids, medical and so forth. Wavelet transformation method can be used to filter data or improve the quality of data quality; can also be used to detect certain events and can be used for data compression

The test results obtained from the Wavelet Transform can be used for the detection of melody on guitar with the output level of accuracy on the guitar tablature to 100% on the electric guitar and acoustic guitar.

**Keywords :** window,wavelet,non-stasioner,tablature

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Telinga manusia memiliki keterbatasan. Tidak semua suara dapat didengar oleh manusia. Selain itu, manusia pun tidak dapat dengan mudah mengenali suara-suara yang dapat ditangkap oleh telinganya. Salah satunya adalah nada. Karena itulah diperlukan adanya suatu sistem yang dapat digunakan untuk mendeteksi nada yang dihasilkan oleh suatu alat musik.

Alat musik yang paling banyak digunakan adalah gitar. Alasan seseorang memilih gitar adalah karena gitar merupakan alat musik cukup sering ditemui, mudah untuk di mainkan serta harganya terjangkau. Selain itu, gitar juga memiliki range nada yang cukup lebar. Alunan musik yang dihasilkan pun cenderung lembut sehingga disukai oleh banyak orang.

Melodi adalah runtutan nada yang dimainkan secara harmonis, dan setiap nada yang dimainkan oleh pemain musik erat kaitannya dengan frekuensi bunyi yang didengar pemusik tersebut. Untuk dapat mencari dan memahami melodi para pemain musik harus dapat memiliki perasaan dan pendengaran yang terlatih agar dapat menentukan nada-nada yang terdapat pada melodi tersebut.

Pada tugas akhir ini digunakan Transformasi Wavelet dapat membantu para pemusik untuk dapat menentukan nada-nada yang sedang dimonitoring oleh pemain musik tersebut dengan cara mengubah sinyal dari domain waktu menuju sinyal dalam domain waktu dan frekuensi.

## 1.2. Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah membuat suatu program yang dapat menentukan melodi pada gitar melalui frekuensi nada dari senar gitar. Program ini diharapkan dapat membantu dalam memonitoring melodi yang biasanya mengandalkan kepekaan perasaan dan pendengaran. Kemudian melihat nilai akurasi antara gitar akustik dan elektrik serta membandingkan denoising yang dihasilkan dengan *mother wavelet* yang berbeda.

## 1.3. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat dijabarkan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana menentukan nada-nada yang ingin dicari oleh pemain musik dalam bentuk tablature gitar?
2. Bagaimana membandingkan denoising yang dihasilkan *mother wavelet* yang berbeda?
3. Bagaimana melihat tingkat akurasi dari program yang telah dibuat?

## 1.4. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Pemrosesan digunakan input sinyal suara gitar dengan beberapa tempo.
2. Format penyimpanan file nada adalah *wav format (\*.wav)*.
3. Menggunakan gitar akustik string dan elektrik.
4. Frekuensi yang dianalisis dalam rentang 80 Hz (6'th loss string)-660 Hz (1'st fret12)
5. Range antar frekuensi nada yang diambil untuk faktor koreksi 50% dari jarak antar frekuensi.
6. Parameter yang dianalisis adalah frekuensi dari permainan gitar.
7. Metode yang digunakan adalah Gabor/Morlet Wavelet
8. Simulasi menggunakan Matlab versi 7.6.
9. Output yang dihasilkan berupa tablature gitar dengan beberapa kemungkinan susunan melodi.

### 1.5. Metode Penyelesaian Masalah

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan sesuai dengan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi literatur  
Perumusan dan pengkajian masalah dengan menggunakan berbagai referensi yang mendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada.
2. Pengumpulan data  
Perekaman suara permainan melodi gitar dengan beberapa tempo tertentu.
3. Konsultasi dengan pembimbing  
Perumusan dan pengkajian metode yang tepat untuk penentuan frekuensi dari melodi.
4. Pembuatan program  
Berdasarkan data yang diperoleh, studi literatur, dan konsultasi dengan pembimbing, maka dibuatlah program simulasi untuk menghitung parameter yang dibutuhkan untuk selanjutnya diklasifikasi dalam tablature gitar
5. Pengujian kehandalan program  
Pengujian program dengan menggunakan beberapa suara rekaman permainan gitar.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penyelesaian masalah, rencana kerja, dan sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

#### BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas konsep dasar mengenai gitar dan pengolahan suara berdasarkan frekuensi yang telah diketahui menggunakan Transformasi Wavelet.

### BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas proses perancangan program simulasi penampilan melodi gitar pada tablature gitar.

### BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil dari penelitian dan menguraikan analisis dari program simulasi yang telah dibuat.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan-pengembangan lebih lanjut.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis sistem yang dilakukan terhadap proses deteksi melody gitar maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil simulasi gitar elektrik dihasilkan nilai akurasi yang cukup bagus, pada tempo 85 bpm pada senar 4, 5 dan 6 mencapai 95.24%, tempo 95 bpm pada senar 1, 2 dan 3 mencapai 100% , tempo 110 bpm pada senar 1, 2 dan 3 mencapai 100% , tempo 120 bpm pada senar 4, 5 dan 6 mencapai 100%, tempo 205 bpm pada senar 1, 2 dan 3 mencapai 78.57%, tempo 225 bpm pada senar 4, 5 dan 6 mencapai 41.47%. terlihat bahwa akurasi yang bagus terletak pada tempo  $\leq 205$  bpm.
2. Pada hasil simulasi gitar akustik dihasilkan nilai akurasi yang tidak bagus, pada tempo 85 bpm pada senar 4, 5 dan 6 mencapai 27.90%, tempo 95 bpm pada senar 1, 2 dan 3 mencapai 77.27%, tempo 110 bpm pada senar 1, 2 dan 3 mencapai 100.00%, tempo 120 bpm pada senar 4, 5 dan 6 mencapai 38.88%, tempo 205 bpm pada senar 1, 2 dan 3 mencapai 77.77%, tempo 225 bpm pada senar 4, 5 dan 6 mencapai 27.27%. terlihat bahwa akurasi yang bagus terletak pada melodi dengan menggunakan senar 1, 2 dan 3.
3. Proses Denoising pada Wavelet untuk mother yang berbeda-beda memiliki kelebihan masing-masing, tergantung dari level thresholding yang di beri.
4. Nilai ketidakakuratan pada sistem lebih banyak disebabkan oleh ketidaktepatan nada dan kurang bagusnya jenis senar gitar.

## 5.2 Saran

Ada beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk perkembangan tugas akhir ini diantaranya:

1. Dicoba untuk bisa mengenali dan membedakan beberapa senar jika senar dibunyikan secara bersamaan atau pengembangan menjadi chord.
2. Menggunakan jenis mother wavelet yang lain untuk analysis time-frequency.
3. Mencoba pengembangan dengan menggunakan *Artificial Intellegent*.
4. Mencoba dapat mengenali dan mengetahui jenis melody yang dimainkan sesuai dengan tangga nadanya.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Morlet\\_wavelet](http://en.wikipedia.org/wiki/Morlet_wavelet)
- [2] <http://compgroups.net/comp.dsp/Gabor-transform-wavelet-vs-Morlet-wavelet>
- [3] [http://en.wikipedia.org/wiki/Gabor\\_filter](http://en.wikipedia.org/wiki/Gabor_filter)
- [4] <http://www.wavelet.org/>
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Gabor\\_transform](http://en.wikipedia.org/wiki/Gabor_transform)
- [6] <http://cnx.org/content/m18931/latest/>
- [7] [http://en.wikipedia.org/wiki/Daubechies\\_wavelet](http://en.wikipedia.org/wiki/Daubechies_wavelet)
- [8] <http://sccn.ucsd.edu/pipermail/eeglablist/2009/002898.html>
- [9] [www.mathworks.com/](http://www.mathworks.com/)
- [10] <http://dxjones.com/matlab/timefreq/>
- [11] Mallat, Stéphane G. (1999). A Wavelet Tour of Signal Processing. United Kingdom: University Press, Cambridge
- [12] Debnath, Lokenath. (2002). Wavelet Transform and Their Applications. Germany: Birkhauser
- [13] Hans-Georg Stark. (2003). Wavelets and Signal Processing An Application-Based Introduction. Germany: Springer
- [14] Movellan, Javier R.. (1996). Tutorial on Gabor Filters
- [15] Addison ,Paul S. The Illustrated Wavelet Transform Handbook: Introductory Theory And Applications In Science, Engineering, Medicine And Finance. USA : Taylor & Francis
- [16] Saragih, Agustina Trifena Dame. (2009). Tugas Akhir : PENENTUAN AKOR GITAR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SHORT TIME FOURIER TRANSFORM . Bandung : IT Telkom.
- [17] Wiguna, Santika. (2009). Tugas Akhir : DETEKSI FREKUENSI NADA DASAR PIANO BERBASIS KORELASI, DISCRETE COSINE TRANSFORM, DAN FAST FOURIER TRANSFORM . Bandung : IT Telkom.
- [18] Juanda, Aditya A. (2009). Tugas Akhir : INTEGRASI TEKNIK *SPECTRAL DECOMPOSITION*, MULTI-ATRIBUT DAN COKRIGING UNTUK PEMETAAN LAPISAN BATUPASIR TIPIS FORMASI TALANGAKAR LAPANGAN “AJ” . Bandung : ITB