ANALISIS DAN IMPLEMENTASI DETEKSI AKOR MENGGUNAKAN HARMONIC WAVELET TRANSFORM DAN SUPPORT VECTOR MACHINE

Andika Siagian[1], Dr Deni Saepudin[2], Jondri [3]

[1]Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Suara/bunyi dihasilkan oleh suatu benda yang bergetar. Nada merupakan bunyi yang unik karena memiliki ciri frekuensi tertentu. Nada dapat berasal dari instrumen musik seperti gitar, piano, seruling,dll. Kombinasi dari beberapa nada dengan pola tertentu akan membangun sebuah akor. Manusia memiliki keterbatasan untuk mengetahui akor yang sedang berbunyi hanya dengan menggunakan indera pendengaran saja. Oleh karena itu, penulis membuat aplikasi untuk mendeteksi akor.

Pada Tugas Akhir ini sistem menggunakan file rekaman piano 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 energi pada rentang frekuensinya menggunakan Support Vector Machine sehingga dapat ditentukan akor yang terbentuk pada file suara rekaman tersebut. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian untuk mengetahui akurasi sistem, yaitu ketepatan antara akor yang dideteksi sistem dengan akor sebenarnya. Tingkat keakuratan ditentukan dari banyaknya akor yang diharapkan muncul. Dari hasil pengujian sistem menghasilkan akurasi sistem sebesar 99,8%. Hal ini menunjukan bahwa penggunaan algoritma Harmonic Wavelet Transform dan Support Vector Machine dalam identifikasi akor sudah baik.

Kata Kunci : Piano, nada, akor, HWT, SVM

Abstract

Voice / sound produced by a vibrating object. Tone is a unique sound because it has a certain characteristic frequency. The tone can be derived from musical instruments such as guitar, piano, flute, etc.. The combination of several tones with specific patterns to build a chord. Humans have to know the limitations of current chord sounds using only the sense of hearing alone. Therefore, the authors make an application to detect the chord.

In this Final Project system uses file piano recordings in the form of *. Wav. Voice signal is extracted using an algorithm Harmonic Wavelet Transform (HWT) where voice signals are represented in the time-frequency domain with a high resolution. Then it analyzed the extraction of the energy in the frequency range using a Support Vector Machine so can be determined that the chord formed on the recording sound files. In this study, conducted tests to determine the accuracy of the system, the accuracy of the detected chord by chord actual system. The accuracy is determined from the number of chords that are expected to emerge. From the results of testing the system generates a system accuracy of 99.8%. This shows that the use of the algorithm Harmonic Wavelet Transform and Support Vector Machine in the identification of the chord is good.

Keywords : Piano, tone, chord, HWT, SVM

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Suara/bunyi dihasilkan oleh suatu benda karena benda itu bergetar. Contoh suara/bunyi yang paling umum di temukan manusia dalam kehidupan sehari-harinya adalah suara lagu, suara TV, suara HP, dll. Sudah dapat di pastikan bahwa setiap harinya manusia itu mendengarkan suara/bunyi.

Ketika seseorang sedang memainkan alat musik, maka di hasilkan juga suatu suara/bunyi yang sering disebut dengan nada. Namun, nada memiliki karakteristik tertentu yang dapat membedakan 1 nada dengan nada yang lainnya yaitu frekuensi dari nada itu sendiri. Itulah yang mengakibatkan nada terdengar harmonis ketika kita mendengarkannya. Contoh nada adalah nada C, nada D, nada G, dll.

Kombinasi dari beberapa nada disebut dengan akor. Jika dalam piano, suara akor didapat dengan menekan turts-turts secara bersamaan. Jika dalam gitar, suara akor didapat dengan menekan nada pada bar-bar yang ada disebelah kiri, dan memetik semua senar secara bersamaan dengan tangan kanan.

Untuk memainkan sebuah akor pada suatu alat musik itu mudah, namun untuk mengenali suatu akor dengan menggunakan alat indera (telinga) itu tidak mudah. Karena, manusia itu sendiri memiliki keterbatasan pendengaran untuk mengenali suatu nada secara langsung karena manusia itu sendiri diciptakan dengan segala keterbatasannya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu aplikasi yang mampu membantu manusia mengenali akor tersebut dengan tepat.

Pada tugas akhir ini akan diimplementasikan sistem deteksi akor menggunakan *Harmonic Wavelet Transform* untuk mengekstraksi ciri dari tiap data latih akor dan *Support Vector Machine* dalam mengklasifikasikan setiap akor. Dengan kedua metode ini di harapkan dapat memiliki akurasi yang tinggi dalam mengenali suatu akor.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat aplikasi identifikasi Deteksi akor menggunakan *Harmonic Wavelet Transform* dan *Support Vector Machine*?

2. Bagaimana analisis hasil simulasi dari aplikasi identifikasi Deteksi akor Deteksi akor menggunakan *Harmonic Wavelet Transform* dan *Support Vector Machine*?
3. Bagaimana hasil nilai akurasi sistem dari aplikasi identifikasi Deteksi akor Deteksi akor menggunakan *Harmonic Wavelet Transform* dan *Support Vector Machine*?

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini meliputi:

1. Pada aplikasi ini yang menjadi studi kasus adalah akor piano.
2. Input pada aplikasi ini merupakan rekaman akor piano dan dalam bentuk file *.wav.
3. Frekuensi *sampling* yang digunakan 44100 Hz.
4. Akor piano yang diamati sebanyak 24 akor dimana kombinasi dari 7 akor dasar dengan divariasi akor mayor, minor dan kress.
5. Menggunakan software Matlab dalam pengembangan aplikasi ini.
6. Metode Support Vector Machine manggunakan kernel Linear

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini adalah Mengevaluasi nilai akurasi sistem deteksi akor piano menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan *Support Vector Machine* (SVM).

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini meliputi:

1. Studi literatur, yaitu dengan mempelajari literatur yang relevan dengan permasalahan yang mencakup:
   a. Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini, baik berupa artikel, buku referensi, internet dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah Tugas Akhir.
   b. Pengumpulan data-data, dalam hal ini akor piano sebagai data latih maupun data uji.

2. Analisis perancangan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*): diagram *use-case* dan perancangan antarmuka aplikasi.
3. Implementasi metode *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan *Support Vector Machine* (SVM).
4. Uji coba aplikasi dengan melakukan pengujian dari aplikasi yang telah dibangun terhadap hasil deteksi akor yang merupakan hasil dari aplikasi.

   Secara garis besar uji coba aplikasi akan dilakukan dengan mengklasifikasi data uji terhadap model pelatihan yang telah dibangun berdasarkan masing-masing akor.
5. Analisis nilai akurasi yang dihasilkan sistem melalui data-data yang didapat pada tahap pengujian.
6. Penyusunan laporan Tugas Akhir dan kesimpulan akhir.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai akurasi sistem identifikasi akor dengan menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan *Support Vector Machine* adalah 100%. Dengan demikian, sistem ini handal dalam mengidentifikasi akor piano.
2. Penentuan level kedalaman dekomposisi dan penentuan kernel pada saat proses training data sangat mempengaruhi keakuratan hasil data. Pada penelitian kali ini di dapat level dekomposisi sampai 10 yang akurasi mencapai 100% dengan menggunakan kernel Linear untuk metode *Support Vector Machine.*

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk melakukan pengembangan pada penelitian tugas akhir ini, antara lain:

1. Simulasi diharapkan tidak rentan terhadap *noise*
2. Dapat melakukan pengenalan terhadap akor yang bunyinya secara berurutan dalam 1 file
3. Membangun sistem ini dengan cara real time.

Daftar Pustaka

[1] Newland, David E., 1993, *Harmonic Wavelet Analysis*, U.K: University of Cambridge.

[2] Nugroho, A.S., Witarto, A.B., Handoko, D., 2003, *Application of Support Vector Machine in Bioinformatics*, Proceeding of Indonesian Scientific Meeting in Central Japan, Gifu-Japan

[3] Adinugraha, F. Bayu. 2010. *Tugas Akhir:Penerapan Algoritma Hidden Markov Model dengan Klasifikasi Support vector Mechine untuk Mendeteksi Gerakan Tangan.*

[4] Yusup, Ismail. 2011. Tugas Akhir : *Identifikasi Akor Gitar Menggunakan Harmonic Wavelet Transform dengan Klasifikasi Jaringan Saraf Tiruan Self-Organizasing Map*. Bandung : IT Telkom.

[5] Mulyana. 2004. Analisis Spektral untuk Menelaah Periodisitas Tersembunyi dari Data Deret Waktu. Bandung : Universitas Padjajaran.

[6] Lartillot, Olivier, dkk. Tuomas A Matlab Toolbox forbMusic Information Retrieval Eerola1. University of Jyv¨askyl¨a, Finland.

[7] Ellis, Dan. Chroma Feature Analysis and Synthesi. From http://labrosa.ee.columbia.edu/matlab/chroma-ansyn, 20 April 2012.

[8] Akord. Dari http://id.wikipedia.org/wiki/Akord, 20 April 2012

[9] *Harmoni (musik).* Dari http://id.wikipedia.org/wiki/Harmoni_%28musik%29, 20 April 2012

[10] Rocchesso, Davide. 2003. Introduction to Sound Processing. Universit`a di

Verona Dipartimento di Informatica . email: D.Rocchesso@computer.org at www: http://www.scienze.univr.it/˜rocchess

[11] Automatic Chord Recognition from Audio Using Enhanced Pitch Class Profile. Kyogu Lee,Center for Computer Research in Music and Acoustics Department of Music, Stanford University

[12] Wiguna, Santika. 2009. Tugas Akhir : *Deteksi Frekuensi Nada Dasar Piano Berbasis Korelasi, Discrete Cosine Transform, dan Fast Fourier Transform.* Bandung : IT Telkom.