

## PERANCANGAN PROTOTYPE REAL-TIME AKOR PIANO DENGAN METODE HARMONIC-FFT

Melati Wahyutami<sup>1</sup>, Gelar Budiman<sup>2</sup>, Inung Wijayanto<sup>3</sup>

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

<sup>1</sup>[mwahyutami@yahoo.com](mailto:mwahyutami@yahoo.com)

---

### Abstrak

Musik adalah untaian nada yang dapat dinikmati semua orang. Seiring berkembangnya jaman, banyak pendengar musik yang ingin mempelajari bagaimana cara memainkan alat musik, baik nada tunggal maupun akornya. Tetapi dalam mempelajarinya, banyak pemula yang mengalami kesulitan dalam menentukan akor dari suatu lagu. Oleh karena itu, dibutuhkan aplikasi untuk membantu dalam mempelajarinya. Dalam Tugas Akhir ini dirancang suatu sistem yang dapat menentukan akor yang tepat dari suatu lagu. Hal ini dilakukan dengan mendeteksi nada tunggal yang dimasukkan dan mencocokkan hasil deteksi dengan database untuk menentukan akor yang sesuai. Sistem ini menggunakan metode Harmonic-FFT dan JST Backpropagation. Harmonic-FFT digunakan untuk mengambil ciri file audio yang dimasukkan sedangkan JST Backpropagation digunakan untuk mengenali atau mengklasifikasi suara masukan. Presentase akurasi rata-rata yang didapat dari hasil pengujian pada sistem ini adalah 61,49%. Dengan presentase paling baik yang diperoleh adalah 78,57% pada lagu aura dengan jarak 4. Sedangkan dari hasil MOS, nilai yang paling baik adalah 3,50 pada lagu Clementine dengan jarak 3.

**Kata Kunci :** Real-Time , Akor, Harmonic-FFT, JST Backpropagation

---

### Abstract

Music is series of tone which can be enjoyed by all people. Along the development era, many music listeners want to learn how to play music instruments, either single tones or chords. But in studying it, a lot of beginners confused in determining chords in a song. Therefore, the application is necessary to helps in learn it. In this Final Project, designed a system that can determining right chords in the songs. It is done by detecting single tone which is entered and match the result of detection with database to determine appropriate chord. This system is using Harmonic-FFT and JST Backpropagation methods. Harmonic-FFT is use to extract feature (audio file) dan JST Backpropagation use to identify or classify the input. Average of the accuracy percentage of the test results obtained in this system is 61.49%. With most good percentage of 78.57% was obtained in the song Aura with distance 4. While the results of the MOS, the best value was 3.50 in the song Clementine with distance 3

**Keywords :** Real-Time , Akor, Harmonic-FFT, JST Backpropagation

---

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Musik adalah untaian nada yang dapat dinikmati oleh semua orang. Seiring berkembangnya jaman, industri musik pun turut berkembang menjadi industri yang menjanjikan. Banyak pendengar musik yang ingin belajar memainkan musik, baik mempelajari nada tunggal maupun akornya. Namun dalam mempelajarinya, banyak pemula yang mengalami kesulitan dalam menentukan akor yang tepat dalam sebuah lagu. Oleh karena itu, dibutuhkan aplikasi untuk mempermudah dalam bermain musik.

Pada Tugas Akhir terdahulu<sup>[7]</sup> pernah dibuat sistem yang dapat menentukan akor dari nada tunggal piano. Dalam sistem ini digunakan metode *FFT* dan Jaringan Syaraf Tiruan ART 2. Namun, sistem tersebut masih terbatas proses yang *non-real time*.

Untuk mengatasi masalah di atas, maka dalam Tugas Akhir ini akan dibuat aplikasi yang dapat menentukan akor dari suatu lagu secara *real-time*. Hal ini dilakukan dengan cara mendeteksi nada tunggal yang dimasukkan dan mencocokkan hasil deteksi dengan *database* untuk menentukan akor yang sesuai. Sistem mengambil ciri nada tunggal piano dengan menggunakan metode *Harmonic-FFT* dan akan memberikan keluaran berupa akor dari nada tunggal yang dimasukkan.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1 Membuat aplikasi penentu akor *real-time* dengan menggunakan *Harmonic-FFT*.
- 2 Mengetahui akurasi sistem dalam mendeteksi nada tunggal.
- 3 Mengetahui kualitas penentuan akor berdasarkan hasil aplikasi dan nilai *MOS*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah :

- 1 Bagaimana membuat aplikasi penentu akor *real-time* dengan menggunakan *Harmonic-FFT*.

2 Bagaimana mengetahui akurasi sistem dalam mendeteksi nada tunggal.

3 Bagaimana menganalisis kualitas penentuan akor berdasarkan hasil aplikasi dan nilai *MOS*.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah dari Tugas Akhir adalah :

1 Data yang dimasukkan file .wav.

2 Lagu yang dimasukkan merupakan nada tunggal piano.

3 Tempo pada lagu *input* tidak diperhitungkan.

4 Metode yang digunakan adalah *Harmonic-FFT*.

5 Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab 2010a.

#### 1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah metode simulasi. Simulasi ini dilakukan dengan membuat sistem pendeteksi akor piano secara *real-time* dengan menggunakan metode *Harmonic-FFT* dengan menggunakan *software* Matlab.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun menjadi 5 bab dengan rincian sebagai berikut:

##### 1 BAB I PENDAHULUAN

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

##### 2 BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang dasar teori yang mendukung dan menjadi literatur dalam tugas akhir ini.

##### 3 BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Berisi diagram alir serta tahap-tahap yang menjelaskan proses kerja/ perancangan sistem.

##### 4 BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Berisi pengujian dan analisis terhadap hasil keluaran sistem dan performansi sistem.

##### 5 BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan analisis yang dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Sistem penentu akor piano dibuat dengan merancang sistem yang terdiri dari akuisisi data, preprocessing, ekstraksi ciri, dan klasifikasi menggunakan JST Backpropagation.
2. Variasi nilai lebar *frame* dan *threshold* sangat mempengaruhi sistem dalam menentukan keluaran nada tunggal. Dalam Tugas Akhir ini, hasil paling baik didapatkan ketika nilai lebar *frame* sebesar 1024 dan *threshold* sebesar 0,02.
3. Untuk menentukan jumlah layer yang digunakan pada JST Backpropagation perlu dilakukan percobaan beberapa kali sehingga mendapatkan jumlah layer yang tepat. Berdasarkan hasil pengujian, hasil paling optimal diperoleh ketika jumlah layer 15.
4. Dalam pengujian, variasi nilai epoch yang digunakan dalam JST Backpropagation, tidak mempengaruhi hasil klasifikasi sistem.
5. Berdasarkan hasil program, persentasi ketepatan penentuan akor untuk lagu balonku, aura, twinkle, dan clementine yang paling baik didapatkan pada jarak 4 nada yaitu 78,57%, 75%, 54,54%, dan 66,67%. Sedangkan berdasarkan hasil MOS, pada lagu aura, balonku, Clementine dan twinkle yang mendapatkan nilai paling tinggi adalah pada saat jarak 3 nada yaitu 3,27; 3,33; 3,50; 3,37.

#### 5.2 Saran

Tugas akhir ini masih dapat dikembangkan agar diperoleh hasil yang lebih baik. Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan untuk tugas akhir ini adalah :

1. Mensimulasikan sistem dengan bahasa pemrograman selain Matlab.
2. Dapat menggunakan metode lain untuk menghasilkan akurasi yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brigham, E. Organ. 1988. *The Fast Fourier Transform And Its Application*. Singapore : Prentice Hall, Inc
- [2] Chaerun, Rianda. 2011. *Perancangan Sistem Konversi Nada Tunggal Gitar ke Dalam Not Balok Menggunakan Fast Fourier Transform (FFT)*. Bandung:ITTelkom
- [3] Fajar, Galih Ahmad. 2011. *Pengenalan dan Analisis Kualitas Penalaan Nada Tunggal Piano Secara Real Time Menggunakan Metode JST-SOM*. Bandung:ITTelkom
- [4] H. B. Kekre, Vaishali Kulkarni, Prashant Gaikar Nishant Gupta, “*Speaker Identification using Spectrograms of Varying Frame Sizes*” International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Volume 50– No.20, July 2012
- [5] Hermawan, Arif. 2006. *Jaringan Saraf Tiruan : Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta:Penerbit Andi
- [6] Lindsey, Ken. 2006. *Optimization Strategies for FFT Use in Musical Audio Analysis*. Oregon USA : Ashland
- [7] Lyana. 2012. *Aplikasi Sistem Penentu Akor Pada Audio dengan Fast Fourier Transform dan Jaringan Syaraf Tiruan ART 2*. Bandung:ITTelkom
- [8] Nurunnadifah, Liliek. 2013. *Perancangan Aplikasi Mesin Pencari Judul Lagu MP3 dengan Input Suara Piano Menggunakan Metode JST-SOM*. Bandung:ITTelkom
- [9] Setiawan, Kuswara. 2001. *Paradigma Sistem Cerdas*. Surabaya:Sekolah Tinggi Teknik Surabaya
- [10] Simatupang, Dhita Maya Roselyn. 2013. *Perancangan dan Analisis Sistem Pendeteksi Nada Piano Secara Real Time Menggunakan IC Frequency to Voltage Converter Berbasis Mikrokontroler*. Bandung:ITTelkom
- [11] Soeharto, M. 1978. *Belajar Notasi Balok*. Jakarta:Gramedia
- [12] Sulistyowati, Edi Winarko, “*Peramalan KLB Campak Menggunakan Gabungan Metode JST Backpropagation dan CART*”, IJCCS, Vol.8, No.1, pp. 49~58, January 2014

- [13] Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence : Searching, Reasoning, Planning, and Learning*.  
Bandung:Penerbit Informatika
- [14] Yudha, Indrajit Prawira. 2012. *Sistem Identifikasi Jenis Suara Manusia Berdasarkan Jangkauan Vokal Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*.  
Bandung:ITTelkom

