

IDENTIFIKASI NADA PIANO MENGGUNAKAN ALGORITMA HARMONIC WAVELET TRANSFORM DENGAN KLASIFIKASI JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

Nicolas Septian¹, Jangkung Raharjo², Gelar Budiman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Musik adalah alunan beberapa nada yang menjadi satu kesatuan. Nada berasal dari instrumen musik seperti gitar, piano, seruling, dll. Manusia bisa merasakan dan mengetahui nada dengan perasaannya tetapi tidak dapat mengetahui secara pasti nada yang dimainkan tersebut. Oleh karena itu, penulis membuat aplikasi untuk mengidentifikasi nada piano.

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 frekuensinya menggunakan jaringan syaraf tiruan Backpropagation sehingga dapat ditentukan nada yang terbentuk pada file suara rekaman piano tersebut.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian untuk mengetahui akurasi sistem, yaitu ketepatan antara nada yang diidentifikasi sistem dengan nada sebenarnya. Tingkat keakuratan ditentukan dari banyaknya nada yang diharapkan muncul. Dari hasil pengujian sistem menghasilkan akurasi sistem sebesar 98%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Harmonic Wavelet Transform dan jaringan syaraf tiruan Backpropagation dalam identifikasi nada piano sudah baik.

Kata Kunci : Back propagation, Harmonic Wavelet Transform, nada, wav

Abstract

Music is the sound a few tone into a single unit. A tone comes from musical instrument like guitar, piano, flute, etc. Human can feel and know the tone with his feeling, but he can't know the tone that is played exactly. Therefore, writter makes an application for identifying a piano tone.

On this final assignment, system uses piano recorded file on *.wav form. This sound signal is extracted using Harmonic Wavelet Transform algorithm. That signal is represented on time-frequency domain with high resolution. And then, the result of extraction is analyzed its frequency using Backpropagation Neural Netwrok so that, we can decide a tone which is formed on that piano recorded file.

In this observation, it is done to know the accuracy of system. The accuracy of system is accuracy of tone that the system identified with the actual tone. Accuracy level is determined from the number of tones that are expected to emerge. From the results of testing the system generates the system accuracy by 98%. It shows that the use of Harmonic Wavelet Transform algorithms and artificial neural networks Backpropagation in the identification of the piano tone is good.

Keywords : Back propagation, Harmonic Wavelet Transform, tone, wav

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Manusia memiliki keterbatasan dalam segala hal karena manusia sendiri diciptakan dengan batasan-batasannya. Oleh karena itu juga maka pendengaran manusia akan nada juga terbatas. Nada berasal dari instrumen musik seperti gitar, piano, seruling, dll. Manusia bisa merasakan dan mengetahui nada dengan perasaannya tetapi tidak dapat mengetahui secara pasti nada yang dimainkan tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu aplikasi sehingga kita bisa mengidentifikasi nada piano tersebut secara tepat.

Pada tugas akhir terdahulu^[3] pernah dilakukan penelitian mengenai identifikasi nada dasar piano. Sistem tersebut disimulasikan dengan menggunakan *keyboard* yang dihubungkan dengan sistem. Dalam analisisnya terdapat perbandingan metode yang digunakan dan disimpulkan bahwa metode korelasi baik digunakan untuk pendeteksian yang diberi *noise* sedangkan metode DCT dan FFT baik digunakan untuk yang mempunyai *noise* kecil. Sehingga simpulan tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran.

Oleh karena itu, maka dalam tugas akhir ini dibuat suatu sistem pengidentifikasi nada piano dengan menggunakan metode yang berbeda yaitu dengan ekstraksi ciri menggunakan *harmonic wavelet transform* dan klasifikasi dengan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat memperoleh akurasi yang lebih baik lagi dalam mengidentifikasi nada piano.

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 pada komputer berdasarkan analisis *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* ?
2. Bagaimana nilai akurasi sistem yang menggunakan *Harmonic Wavelet Transform* dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* untuk proses identifikasi nada piano ?

BAB I PENDAHULUAN

3. Bagaimana pengaruh parameter jaringan syaraf tiruan *backpropagation* terhadap akurasi sistem?
4. Bagaimana pengaruh level daya *noise* terhadap akurasi sistem?

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 nada piano menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*.
2. Mengevaluasi nilai akurasi sistem identifikasi nada piano menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* (HWT) dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*.
3. Menganalisis pengaruh parameter arsitektur JST *backpropagation* terhadap akurasi sistem.
4. Menganalisis pengaruh level daya *noise* terhadap akurasi sistem?

1.4 Batasan Masalah

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

1. Input pada aplikasi ini merupakan rekaman nada piano dan dalam bentuk *.wav.
2. Frekuensi *sampling* yang digunakan 44100 Hz.
3. Nada piano yang diamati sebanyak 25 nada dari nada A-1 (1 oktaf lebih rendah dari nada A tengah) sampai nada A+1 (1 oktaf lebih tinggi dari nada A tengah).
4. Noise yang dipakai adalah *Additive White Gaussian Noise*.

1.5 Metodologi Penelitian

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

BAB I PENDAHULUAN

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 Nada piano Menggunakan Algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan implementasi aplikasi Identifikasi Nada piano 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 *Backpropagation* 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 III : Perancangan dan Implementasi**

Bab ini menguraikan tentang tahapan perancangan perangkat lunak untuk sistem identifikasi nada piano menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*.

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

BAB I PENDAHULUAN

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.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem identifikasi nada piano menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai akurasi sistem identifikasi nada piano dengan menggunakan algoritma *Harmonic Wavelet Transform* dan *jaringan syaraf tiruan Backpropagation* adalah 98%. Dengan demikian, sistem ini handal dalam mengidentifikasi nada piano.
2. Kombinasi terbaik yang menghasilkan *output* akurasi terbaik untuk sistem identifikasi nada piano ini adalah tansig pada *hidden layer* dan *output layer*.
3. Jaringan saraf tiruan dengan 1 *hidden layer* sudah cukup untuk mengenali sembarang perkawanan antara *input* dengan target yang telah ditentukan. Tetapi, penambahan *hidden layer* terkadang membuat pelatihan menjadi lebih mudah.
4. Ketika nilai *learning rate* meningkat, maka nilai akurasi akan turun. Saat *learning rate* 0.01, maka akurasi yang dihasilkan adalah 98%, sedangkan *learning rate* 0.5, akurasi yang dihasilkan adalah 90%.
5. Ketika level daya *noise* diatas 20 dB, maka akurasi yang dihasilkan dibawah 50%, sedangkan saat level daya *noise* di bawah 20 dB, maka akurasi yang dihasilkan diatas 50%.

5.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan meningkatkan performansi sistem identifikasi nada piano. Untuk itu disarankan sebagai berikut :

1. Dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan metode lain, sehingga bisa dibandingkan tingkat akurasi untuk mengetahui metode apa yang paling tepat digunakan.
2. Sistem identifikasi nada piano bisa diperluas dengan menaikkan jangkauan oktafnya.

3. Sistem identifikasi nada piano dapat diperluas cakupannya dalam proses identifikasi nada piano secara *real time*.
4. Sistem identifikasi nada piano bisa diperluas dengan mengganti *noise* selain *noise* AWGN.
5. Sistem identifikasi nada piano bisa diperluas dengan tidak hanya mengidentifikasi nada tunggal tetapi bisa mengidentifikasi nada dalam sebuah lagu.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Puspitaningrum, Diyah. 2006. *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [2] Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Wiguna, Santika. 2009. Tugas Akhir : *Deteksi Frekuensi Nada Dasar Piano Berbasis Korelasi, Discrete Cosine Transform, dan Fast Fourier Transform*. Bandung : IT Telkom.
- [4] Yusup, Ismail. 2011. Tugas Akhir : *Identifikasi Akor Gitar Menggunakan Harmonic Wavelet Transform dengan Klasifikasi Jaringan Saraf Tiruan Self-Organizing Map*. Bandung : IT Telkom.
- [5] <http://id.wikipedia.org/wiki/Infrasonik> diakses pada tanggal 8 Juni 2011
- [6] <http://id.wikipedia.org/wiki/Ultrasonik> diakses pada tanggal 8 Juni 2011