

PEMISAHAN SINYAL MUSIK MENGGUNAKAN INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS DAN BINARY TIME FREQUENCY MASKING

Arief Kurniawan¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Gelar Budiman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹arief_krwn16@yahoo.com

Abstrak

Dalam dunia musik, mempelajari suatu instrument dari sebuah lagu merupakan suatu kesenangan tersendiri. Dengan menemukan dan memisahkan salah satu instrument dari lagu tersebut, maka cara untuk mempelajari instrument dari lagu tersebut jauh menjadi lebih mudah. Terlebih bagi para pemula, telinga mereka yang masih belum terbiasa untuk fokus pada salah satu instrument saja dapat dengan jelas mendengar instrument apa yang hendak mereka pelajari. Sebagai contoh, sebuah lagu yang terdiri dari beberapa instrument. Dari beberapa instrument tadi ingin dipelajari instrument drum. Maka dengan memisahkan suara drum dari lagu tersebut dengan mudahnya kita dapat mempelajari pola permainannya

Untuk memisahkan instrument yang diinginkan dari sebuah lagu, digabungkan 2 metode pemisahan. Yaitu Independent Component Analysis (ICA) dan Binary Time - Frequency Masking. ICA merupakan metode yang sangat terkenal untuk memisahkan suatu data campuran yang terdiri dari beberapa komponen menjadi suatu komponen bebas. Binary Time - Frequency Masking merupakan suatu teknik pemisahan juga, namun dalam hal ini digunakan sebagai metode yang digabungkan dengan ICA untuk mendapatkan sinyal tiap instrument dengan kondisi 2 titik pencampuran. Sedangkan penggunaan metode ICA saja digunakan untuk mendapatkan instrument dalam kondisi 4 titik pencampuran.

Penggabungan 2 metode Independent Analysis Component (ICA) dan Binary Time - Frequency Masking dalam memisahkan instrument yang diinginkan dari sebuah lagu dapat dilakukan jika proses pencampurannya menggunakan 2 titik pencampuran.

Kata Kunci : Kata kunci : Independent Analysis Component (ICA), Binary Time - Frequency Masking, Blind Source Separation, sinyal musik

Abstract

In the world of music, learning an instrument from a song is a pleasure. By finding and separating one instrument from the song, the way to learn the instrument from the song much easier. Especially for beginners, their ears are still not used to focus on just one instrument can clearly hear what instrument they want to learn. For example, a song must consist of several instruments. From that instrument we try to learn the drum instrument. So by separating the drum sound of the song we can easily learn the pattern of the game.

To separate the desired instrument from a song, it is combined 2 methods of separation. Namely Independent Component Analysis (ICA) and Binary Time - Frequency Masking. ICA is a very popular method for separating a mixture of data consisting of several components into independent component. Binary Time - Frequency Masking is a separation technique also, but in this case is used as a method combined with the ICA to obtain the signal of each instrument with 2 points of mixing conditions. While the use of ICA methods have been used to get the instruments under conditions of 4 points of mixing.

Merging 2 methods Independent Component Analysis (ICA) and Binary Time - Frequency Masking in separating the desired instrument from a song can be done if the process of dilution using 2 points of mixing.

Keywords : Independent Analysis Component (ICA), Binary Time - Frequency Masking, Blind Source Separation, Musical Signal.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia musik, mempelajari suatu *instrument* dari sebuah lagu merupakan suatu kesenangan tersendiri. Dengan menemukan dan memisahkan salah satu *instrument* dari lagu tersebut, maka cara untuk mempelajari *instrument* dari lagu tersebut jauh menjadi lebih mudah. Terlebih bagi para pemula, telinga mereka yang masih belum terbiasa untuk fokus pada salah satu *instrument* saja dapat dengan jelas mendengar *instrument* apa yang hendak mereka pelajari. Sedangkan bagi para pemusik yang hendak menerjemahkan menjadi not balok, sangatlah terbantu dengan adanya teknik pemisahan *instrument* tersebut. Dengan beberapa penerapan yang telah disebutkan, bahwa teknik pemisahan *instrument* dalam dunia musik sangatlah penting dan menyenangkan.

Dalam metode pemisahan *instrument* ini, tahap *preprocessing* merupakan tahap yang paling penting. Sebagai contoh, terdapat lagu yang terdiri dari satu *instrument* saja. Terdapat pula lagu yang terdiri dari banyak *instrument*. Dari banyak *instrument* tersebut, masing-masing memiliki keunikan tersendiri. Ada yang bermain di tingkat nada tinggi, ada pula di tingkat nada rendah. Terkadang di akhir lagu, semua *instrument* dimainkan bersama dan tidak jarang dimainkan secara terpisah. Hal ini dapat diartikan bahwa beberapa *instrument* tersebut terpisahkan dalam waktu dan frekuensi. Proses rekaman dari beberapa *instrument* tersebut dilakukan secara terpisah, yang kemudian dicampur menjadi sinyal stereo. Sinyal yang dirasa penting seperti vokal dan drum ditempatkan di tengah, sedangkan sinyal lain diletakkan terpisah dari tengah. Maka dapat disimpulkan bahwa beberapa *instrument* tersebut didistribusikan dalam waktu dan frekuensi.

Untuk pemisahan *instrument* ini digabungkan dua metode pemisahan, yaitu *Independent Component Analysis* (ICA) dan *Binary Time-Frequency Masking*. ICA digunakan untuk mendapatkan sinyal *instrument* yang sudah terpisah sedangkan *Binary Time-Frequency Masking* untuk meningkatkan nilai *signal to noise ratio*(SNR).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah :

- 1) Mendapatkan sinyal *output* dari tiap *instrument* dengan *signal to noise ratio* yang tinggi

- 2) Mempelajari metode penggabungan ICA dan *Binary Time – Frequency Masking*
- 3) Menganalisis performansi yang dihasilkan dari penggabungan dari ICA dan *Binary Time – Frequency Masking*.

Manfaat yang diharapkan pada penyusunan tugas akhir ini antara lain :

- 1) Dapat membuat suatu sistem *audio separation* sederhana dengan menggunakan penggabungan metode ICA dan *Binary Time-Frequency Masking*.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diteliti dalam dalam tugas akhir ini adalah :

- 1) Bagaimana menggunakan metode ICA untuk memisahkan musik menjadi lebih dari dua *instrument*.
- 2) Bagaimana menggabungkan dua metode pemisahan sinyal, ICA dan *Binary Time-Frequency Masking*.
- 3) Bagaimana menganalisa *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Opinion Score* (MOS)

1.4 Batasan Masalah

Beberapa permasalahan yang dibatasi adalah :

- 1) Metode *audio separation* yang digunakan adalah *Independent Component Analysis* (ICA) dan *Binary Time-Frequency Masking*.
- 2) Format *audio* yang akan digunakan adalah WAV.
- 3) Jumlah minimal *instrument* musik yang akan dipisahkan adalah 2.
- 4) Jumlah maximal *instrument* musik yang akan dipisahkan adalah 4.
- 5) Jenis *instrument* yang akan dipisahkan adalah Bass, Guitar, Vokal, Drum.

1.5 Metodologi Penelitian

Langkah – langkah yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah :

- 1) Studi literatur

Langkah ini dilaksanakan dalam bentuk :

- a. Mempelajari metode *Independent Component Analysis* (ICA) dan *Binary Time-Frequency Masking*.
- b. Mempelajari cara penggabungan metode ICA dan *Binary Time-Frequency Masking*.

2) Perekaman sumber sinyal

Merekam suatu band yang sedang mengadakan latihan, yang kemudian datanya diubah dalam format WAV atau menggunakan *audio file* yang sudah dalam format WAV.

3) Pengujian dan analisis

Langkah ini terdiri dari :

- a. Menguji metode *Independent Component Analysis* (ICA) dan *Binary Time-Frequency Masking* dalam memisahkan sinyal suara dari tiap *instrument* dengan menggunakan software MATLAB R2007a
- b. Menganalisis dan menyimpulkan hasil sinyal *output* tiap *instrument* yang terdengar berdasarkan penggabungan metode *Independent Component Analysis* (ICA) dan *Binary Time-Frequency Masking*
- c. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir

1.6 Hipotesis

Pengerjaan tugas akhir ini diawali dengan menyusun hipotesis sebagai berikut :

- 1) Metode *Independent Component Analysis* akan memberikan sinyal *output* dari tiap *instrument*.
- 2) Penggabungan *Independent Component Analysis* dan *Binary Time-Frequency Masking* akan memberikan sinyal *output* yang memiliki *signal to noise ratio* yang tinggi.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam lima bab, yaitu :

I. BAB I : Pendahuluan

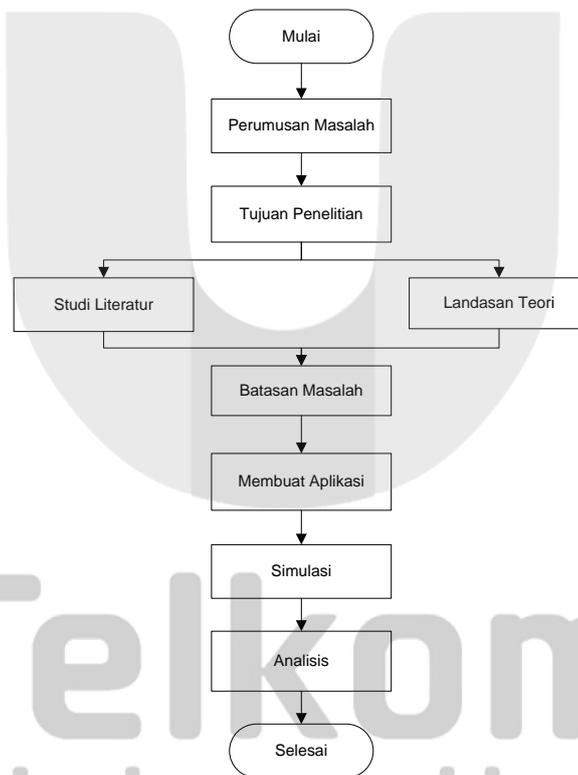
Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

II. BAB II : Dasar Teori

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang *independent component analysis* dan teknik penggabungan ICA dan *Binary Time – Frequency Masking*

- III. BAB III : Permodelan *audio separation*.**
 Berisi permodelan *audio separation* dimana menggunakan penggabungan 2 metode *independent component analysis* dan *binary time – frequency masking*.
- IV. BAB IV : Pengujian dan Analisis**
 Berisi analisis dari hasil simulasi dari penggabungan 2 metode *audio separation*.
- V. BAB V : Kesimpulan dan Saran**
 Berisi kesimpulan dari analisis yang dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1.8 Model Penelitian



Gambar 1.1 Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Tugas Akhir yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Metode *Independent Component Analysis* terbukti dapat digunakan untuk memisahkan sinyal musik menjadi tiap *instrument* dengan menggunakan kondisi *mixing 4-mic* dalam proses *mixing*.
2. Penggabungan *Independent Component Analysis* dan *Binary Time Frequency Masking* digunakan untuk memisahkan sinyal musik menjadi tiap *instrument* jika poses *mixing* menggunakan kondisi *mixing 2-mic*.
3. Berdasarkan hasil korelasi dan MSE dari OutBM terhadap sinyal tiap *instrument*, metode *Binary Time Frequency Masking* hanya dapat bekerja pada sinyal frekuensi menengah ke frekuensi tinggi.
4. Hasil MSE paling besar pada kondisi *mixing 4-mic* adalah 0,642 %, kondisi *mixing 2-mic* matriks tetap adalah 31,79 %, kondisi *mixing 2-mic* matriks random adalah 29,35%.
5. Hasil MOS pada kondisi *mixing4-mic* mencapai 3,6; kondisi *mixing -2mic* mencapai 2,4.

5.2 Saran

Untuk penelitian dalam memisahkan sinyal musik selanjutnya, sebaiknya dicari penggabungan metode yang cocok dengan *Independent Component Analysis* agar dapat menghasilkan sinyal tiap *instrument* dalam kondisi *mixing 2-mic*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Amalia, Siti Mufieda Achda.** 2009. Pemisahan Fetal Elektrokardiogram Menggunakan Independent Component Analysis. Tugas Akhir Fakultas Elektro dan Komunikasi. Institut Teknologi Telkom.
- [2] **Hyvärinen, A., Karhunen, J., Oja, E.** 2001. Independent Component Analysis.
- [3] **Kolossa, D., Orglmeister, R.** 2004. Nonlinear Postprocessing for Blind Speech Separation. Granada. Spain.
- [4] **Li, Yipeng.** 2009. Musical Sound Separation Based on Binary Time Frequency Masking. Department of Computer and Science Engineering. The Ohio State University. USA.
- [5] **Pardomuan, Pelindra Tumpak.** 2004. Metode Independent Component Analysis Pada Sistem Automatic Speech Recognition. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Telkom: tidak diterbitkan.
- [6] **Pedersen, Michel S.** BLUES from music: Blind Underdetermined Extraction of Sources from Music. Denmark.
- [7] **Shao, Yang.** 2006. Robust Speaker Recognition Using binary Time Frequency Masks. Departement of Computer Science and Engineering and Center of Cognitive Science. The Ohio State University. USA.
- [8] **Stone, James V.** A Tutorial on Independent Component Analysis.
- [9] **Supriyatno.** 2007. Speech to Text Menggunakan Independent Component Analysis (ICA), Pitch Conversion, dan Hidden Markov Model. Tugas Akhir Jurusan Telekomunikasi Sekolah Tinggi Teknologi Telkom: tidak diterbitkan.