

# KLASIFIKASI MUSIK LATAR UNTUK AKTIVITAS BALITA MENGGUNAKAN METODE MFCC, LVQ DAN DTW

Duman Care Khrisne<sup>1</sup>, Theresia Hendrawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro dan Komputer  
Universitas Udayana  
Jl. Raya Kampus UNUD, Fakultas Teknik  
Bukit-Jimbaran-Bali, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Program Pasca Sarjana  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Jl. Udayana No.11  
Singaraja-Bali, Indonesia

## *abstract*

Musik telah menjadi suatu kebutuhan, karena musik merupakan sebuah sarana untuk mengekspresikan diri. Musik disukai oleh siapa saja, termasuk anak-anak. Berbagai laporan penelitian menyatakan tentang peran musik terhadap perkembangan psikologis anak. Anak-anak yang berada pada rentang usia bawah lima tahun (balita) pada umumnya memiliki kecenderungan suasana hati atau mood yang berubah-ubah di dalam aktivitas kesehariannya. Salah satu cara mengatasi ini adalah dengan musik. Musik dapat digunakan untuk membantu mengatur kegiatan, satu jenis musik dapat digunakan untuk satu kegiatan, yang lain untuk kegiatan yang berbeda. Namun terdapat masalah bahwa mengelompokkan musik untuk kegiatan memerlukan tenaga ekstra. Dalam penelitian ini dilakukan klasifikasi musik menggunakan gabungan metode MFCC, LVQ dan DTW. Hasil yang didapat cukup memuaskan dengan sebagian besar data dapat diklasifikasi sesuai dengan kelas yang diinginkan.

**Keywords :** *Klasifikasi musik, MFCC, DTW, LVQ, Balita*

## **1. Pendahuluan**

Musik telah menjadi suatu kebutuhan, karena musik merupakan sebuah sarana untuk mengekspresikan diri. Tidaklah heran apabila musik disukai oleh siapa saja, termasuk anak-anak. Berbagai karya sastra dan laporan penelitian telah menyatakan tentang peran musik terhadap perkembangan psikologis anak, hal ini membuat orangtua semakin menyadari manfaat musik bagi anak-anak. Musik merupakan faktor yang mempengaruhi proses perkembangan kognisi, mental, sosial, emosi, dan dapat menstimulus pikiran. Anak yang mendengarkan musik akan terinspirasi untuk

menyanyi, sehingga kemampuan mengapresiasi musik menjadi terlatih selain mendapat manfaat positif lainnya [1].

Anak-anak yang berada pada rentang usia bawah lima tahun (balita) pada umumnya memiliki kecenderungan suasana hati atau mood yang berubah-ubah di dalam aktivitas kesehariannya. Menurut psikolog perkembangan anak Susanne Ayers Denham dalam bukunya yang berjudul “Emotional Development in Young Children” mengenai perubahan mood anak yang sering berubah-ubah seperti halnya sekarang senang kemudian menangis, menjadi marah, bahkan merajuk dan sebagainya yang berpengaruh terhadap tingkat emosional anak [2].

Penelitian yang dilakukan oleh Rasyid, pada tahun 2010 menyatakan bahwa musik berpengaruh terhadap psikologi anak. Musik dapat mempengaruhi perkembangan IQ (Intelligent Quotien) dan EQ (Emotional Quotien). Musik yang memiliki irama dan nada teratur, dapat meningkatkan kecerdasan emosional dan intelegensi seorang anak. Selain itu, meningkatkan tingkat kedisiplinan, perkembangan otak, pembentukan jiwa, karakter, bahkan raga manusia [3].

Sebagai ibu rumah tangga, yang harus menghadapi anak balita sepanjang hari, tidak jarang menjumpai suasana hati (mood) anak balita yang berubah-ubah. Untuk mengatasi masalah ini musik dapat menjadi jawaban dalam meminimalkan efek perubahan mood pada balita [3]. Namun salah satu kesulitan ibu rumah tangga yang lain muncul, yaitu bagaimana menemukan mood musik yang cocok digunakan dalam kegiatan anak balita sehari-hari, seperti saat makan, bermain, aktivitas kreatif, mandi, bahkan saat tidur.

Untuk itu dalam penelitian ini akan dibahas cara mengklasifikasi musik latar untuk aktivitas balita berdasarkan mood musik menggunakan metode Mel-frequency Cepstral Coefficients, Learning Vector Quantization (LVQ) dan Dynamic Time Warping (DTW).

## 2. Musik dan Aktivitas

Musik mempengaruhi aktivitas dan psikologi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Hubungan musik dengan aktivitas manusia dapat dijabarkan sebagai berikut [4] :

### a. Musik, Perhatian, dan Pembelajaran

Penelitian ilmiah secara umum menyatakan bahwa perpaduan musik dengan irama dan pitch dapat meningkatkan proses belajar dan proses mengingat. Musik juga dapat membantu anak-anak dan remaja yang mempunyai masalah perhatian. Contohnya Instrumental Baroque sangat baik untuk meningkatkan perhatian dan penalaran. Musik dapat digunakan untuk membantu mengatur kegiatan, satu jenis musik dapat digunakan untuk satu kegiatan (belajar), yang lain untuk kegiatan yang berbeda (makan), dan jenis musik lain untuk menuju ke tempat tidur. Studi menunjukkan bahwa musik menenangkan dapat mempromosikan perilaku prososial dan mengurangi perilaku impulsif.

### b. Musik dan Kecemasan

Musik dikatakan dapat menghibur dan menenangkan pikiran serta perasaan bahkan sangat efektif untuk mengurangi kecemasan. Beberapa studi menunjukkan bahwa musik yang dirancang secara khusus seperti menggunakan gelombang delta atau irama theta, dapat membantu memperbaiki gejala kecemasan pada pasien.

### c. Musik dan Mood (suasana hati)

Sebuah analisis dari 5 studi tentang musik untuk depresi menyimpulkan bahwa terapi musik dapat membantu seseorang dalam situasi depresi atau tertekan mengalami mood atau suasana hati yang lebih positif.

### d. Musik dan Tidur

Banyak orang melakukan cara mendengarkan musik yang menenangkan untuk membantu mereka tertidur didukung oleh penelitian pengaturan aktivitas pengantar tidur.

### e. Musik dan Stres

Musik banyak digunakan sebagai salah satu cara untuk menurunkan kadar hormon stres dengan cara mengetahui jenis musik tertentu yakni yang memiliki musik latar yang menenangkan dapat mengurangi stres.

## 3. Genre Musik dan Mood Musik

Genre musik adalah pengelompokan musik sesuai dengan kemiripannya satu sama lain. Sebuah genre musik dapat didefinisikan oleh teknik musik, gaya, konteks, dan tema musik [5]. Secara umum ada 15 genre atau kelompok jenis musik yang berkaitan dengan mood atau suasana hati, diantaranya adalah [6] :

- a. Blues digunakan saat mood seseorang sedang sedikit gugup atau gelisah.
- b. Rock dan Punk bernuansa enerjik digunakan untuk peningkatan mood.
- c. Reggae digunakan untuk keadaan emosi yang tidak stabil.
- d. Pop atau rock mainstream digunakan untuk aktifitas tertentu seperti berolahraga.
- e. Lagu cinta klasik digunakan saat mood senang seperti halnya perasaan jatuh cinta.
- f. Dance memiliki tempo yang cepat digunakan untuk membuat mood senang.
- g. Musik klasik dapat meningkatkan mood sekaligus memberikan ketenangan.
- h. Rap dan hip-hop digunakan untuk dilakukan perubahan mood menjadi agresif.
- i. Heavy metal memiliki melodi yang agresif sehingga terkadang memberi efek negatif pada keadaan mood tertentu.
- j. Country berhubungan dengan depresi dan bahkan bunuh diri.
- k. New Age memberi ketenangan dan tepat untuk meditasi dan relaksasi.
- l. Broadway memberikan inspirasi dan kepekaan soal kreativitas.
- m. Latino bersifat mendorong energi untuk membuat lebih semangat saat merasa lelah.
- n. Disco membuat mood terbawa suasana menyenangkan dan bersemangat.
- o. Meditasi bernuansa menenangkan, seperti lagu-lagu akustik atau folk dapat meningkatkan rasa tenang dan relaksasi.

## 4. Data Latih dan Data Uji

Aktifitas yang dilakukan oleh balita yang menjadi target dalam penelitian ini adalah, saat makan, bermain, tidur, dan saat menangis dan mengamuk. Maka dari itu akan dipilih jenis musik dan contoh musik dalam genre yang bersesuaian untuk dijadikan musik latar, pasangan kegiatan dan musik latar adalah sebagai berikut :

- a. Kegiatan makan dengan musik latar genre Latino
- b. Kegiatan bermain dengan musik latar genre Pop Mainstream
- c. Tidur dengan musik latar genre Musik klasik
- d. Dan saat menangis dan mengamuk ditenangkan dengan genre musik Meditasi atau New Age.

Dengan aktifitas berjumlah 4 maka perlu dicari masing-masing musik untuk menjadi latar setiap aktifitas, dan dikelompokkan menjadi 4 kelas.

Data dari penelitian ini adalah 28 data musik yang memiliki genre untuk keempat kelas aktivitas yang akan diberikan musik latar. Dari 28 musik masing-masing kelas (kegiatan) memiliki 7 buah musik.

Musik setiap kelas dijadikan sebagai data latih berjumlah 5, sehingga total data latih adalah 20, sedangkan data uji yang digunakan untuk menilai unjuk kerja aplikasi adalah 8 musik atau 2 musik untuk setiap kelas.

#### 5. Ekstraksi Ciri Suara Musik Dengan Mel-frequency Cepstral Coefficients (MFCC)

MFCC (Mel Frequency Cepstrum Coefficients) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam bidang pengenalan suara, baik pengenalan suara musik maupun suara ucapan. Metode ini digunakan untuk melakukan ekstraksi ciri, sebuah proses yang mengkonversikan signal suara menjadi beberapa parameter. Beberapa keunggulan dari metode ini adalah [7] :

- a. Mampu untuk menangkap karakteristik suara yang sangat penting bagi pengenalan suara, atau dengan kata lain dapat menangkap informasi-informasi penting yang terkandung dalam signal suara.
- b. Menghasilkan data seminimal mungkin, tanpa menghilangkan informasi-informasi penting yang dikandungnya.
- c. Mereplikasi organ pendengaran manusia dalam melakukan persepsi terhadap signal suara.

MFCC ekstraksi ciri sebenarnya merupakan adaptasi dari sistem pendengaran manusia, dimana signal suara akan difilter secara linear untuk frekuensi rendah (dibawah 1000Hz) dan secara logaritmik untuk frekuensi tinggi (diatas 1000 Hz).

Parameter dari MFCC dalam penelitian ini yaitu :

- a. *Input*, yaitu masukan suara musik yang berasal dari data latih.
- b. *Sampling Rate*, yaitu banyaknya nilai yang diambil dalam satu detik. Dalam penelitian ini digunakan sampling rate sebesar 16 kHz (.mp3).

- c. *Time Frame*, yaitu waktu yang diinginkan untuk satu frame (dalam milidetik). Time frame yang digunakan adalah 25 ms.
- d. *Lap*, yaitu overlapping yang terdapat dari  $N/2$ .
- e. *Cepstrum coefficient*, yaitu jumlah cepstrum yang diinginkan sebagai output. Cepstrum coefficient yang digunakan sebanyak 12. Nilai koefisien 12 didapat dari nilai *filterbank* standar berjumlah 26 dan hanya 12 sampai 13 koefisien pertama yang digunakan sebagai *Cepstrum coefficient*. [8]

#### 6. Metode Dynamic Time Warping (DTW)

DTW adalah sebuah teknik yang cukup populer di awal perkembangan teknologi pengolahan signal wicara, dengan memanfaatkan sebuah teknik dynamic-programming yang lebih dikenal sebagai Dynamic Time Warping (DTW). Teknik ini ditujukan untuk mengakomodasi perbedaan waktu antara proses perekaman saat pengujian dengan yang tersedia pada template signal referensi. DTW (DynamicTime Warping) adalah metode untuk menghitung jarak antara dua data time series. Keunggulan DTW dari metode jarak yang lainnya adalah mampu menghitung jarak dari dua vektor data dengan panjang berbeda. Jarak DTW diantara dua vektor dihitung dari jalur pembengkokkan optimal dari kedua vektor tersebut [9].

Algoritma dari DTW dari penelitian ini digunakan setelah fitur suara musik didapatkan, algoritma DTW dapat dijelaskan sebagai berikut [10]:

- a. Data mel cepstrum atau vektor ciri MFCC merupakan input-an.
- b. Local distances adalah jumlah jarak manhattan distance. Setelah didapat local distance (jarak lokal) maka bisa ditentukan cost matrix yang memiliki dimensi cost (nxm).
- c. Accumulated distances adalah jarak perhitungan antara jarak lokal satu dengan jarak lokal sampingnya. Setelah accumulated cost matrix terbentuk dicarilah warping path. Proses warping path adalah jalur atau path yang melalui matriks yang berisi jarak minimal dari elemen  $D(i,j)$  hingga elemen paling akhir  $D(n,m)$  yang terdiri dari elemen-elemen  $D(i,j)$  itu sendiri.
- d. 'The Distances' adalah jarak akhir yang menunjukkan warping path jarak antara suara uji yang dimasukkan dengan suara referensi yang telah tersimpan. Jarak warping path didapat dari accumulated cost matrix minimum pada kolom terakhir.

**7. Learning Vector Quantization**

LVQ merupakan suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang ter-supervisi (supervised). Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input. Jika dua vektor input mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor input tersebut ke dalam kelas yang sama. Jadi LVQ adalah metode untuk klasifikasi (pengelompokan) pola dan memiliki output yang mewakili kelas tertentu [11]. LVQ menggunakan pendekatan Self Organizing Map (SOM) dimana terdapat training vektor yang secara rekursif mengoptimasi penempatan hidden layer yang akan saling berkompetisi. Setelah dilakukan pembelajaran, sebuah vektor masukan dikelompokkan ke dalam kelas, dimana kelas tersebut adalah representasi dari hidden layer yang terdekat, terhadap vektor input. Pembelajaran pada LVQ dilakukan dengan memasukkan vektor input dan menyesuaikan lokasi hidden layer berdasarkan kedekatannya terhadap vektor tersebut [12].

**8. Hasil dan Pembahasan**

Tingkat pengenalan sistem akan dihitung untuk mengevaluasi hasil penelitian. Untuk setiap data yang diuji, akan dilihat apakah data tersebut teridentifikasi dengan benar atau tidak. Persentase tingkat pengenalan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Pengenalan} = \frac{\sum \text{suara benar}}{\sum \text{suara diuji}} \times 100\%$$

Tingkat pengenalan yang diuji adalah tingkat pengenalan antar data latih dengan hasil pada tabel 1, dan hasil pengenalan dari data uji dengan hasil pada tabel 2.

**Tabel 1** Hasil pengenalan data latih

Kelas latar kegiatan	Jumlah data uji	Jumlah kelas benar	Persentase Pengenalan
Makan	5	5	100%
Bermain	5	5	100%
Tidur	5	4	80%
Menangis dan Mengamuk	5	5	100%

**Tabel 2** Hasil pengenalan data uji

Kelas latar kegiatan	Jumlah data uji	Jumlah kelas benar	Persentase Pengenalan
Makan	2	2	100%
Bermain	2	2	100%
Tidur	2	2	100%
Menangis dan Mengamuk	2	2	100%

**9. Kesimpulan**

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal.

1. Metode Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) sebagai ekstraksi ciri dan LVQ dan DTW sebagai metode klasifikasi dapat digunakan untuk mengklasifikasikan suara musik untuk latar belakang aktivitas balita.
2. Tingkat pengenalan (klasifikasi) yang dilakukan untuk data uji dan data latih yang telah dipilih dalam penelitian ini sebagian besar mencapai 100%

**10. Referensi**

- [1] <http://christinagioo.blogspot.co.id/2014/11/peran-musik-terhadap-anak-di-bawah-usia.html>
- [2] Denham, Susanne A., *Emotional development in young children. The Guilford series on Special and emotional development.* Guilford Press. 1998.
- [3] Rasyid, F., *Cerdaskan anakmu dengan musik.* DIVA Press, Jogjakarta. 2010.
- [4] Mental Health, Naturally: The Family Guide to Holistic Care for a Healthy Mind and Body (Copyright © 2010 American Academy of Pediatrics)
- [5] [https://id.wikipedia.org/wiki/Genre\\_musik.html](https://id.wikipedia.org/wiki/Genre_musik.html)
- [6] <https://helohehat.com/ini-dia-efek-genre-musik-terhadap-mood-kita.html>
- [7] Manunggal, HS. 2005. *Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Suara Pembicara dengan Menggunakan Analisa MFCC Feature Extraction.* Surabaya : Universitas Kristen Petra
- [8] X. Huang, A. Acero, and H. Hon. *Spoken Language Processing: A guide to theory, algorithm, and system development.* Prentice Hall, 2001.
- [9] Darma Putra. 2009. *Sistem Biometrika. Konsep Dasar, Teknik Analisis Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika.* Yogyakarta : Andi.

- [10] Rianto, J., 2011, Perangkat Lunak Pengenalan Suara (Voice Recognition) Untuk Absensi Karyawan Dengan Menggunakan Metode Dynamic Time Warping (DTW), Tugas Akhir Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia Bandung
- [11] Fausett, Laurence. 1994. Fundamentals Of Neural Networks. Prentice-Hall.
- [12] Hagan, Martin T. dkk. 1996. Neural Network Design. USA : PWS Publishing Company.