Jurnal Ilmiah
ILMU KOMPUTER
Universitas Udayana

Vol. X, No. 1, April 2017 **ISSN 1979 - 5661**

KLASIFIKASI DAN RETRIEVAL MUSIK BERDASARKAN *GENRE* (SEBUAH STUDI PUSTAKA)

Gst. Ayu Vida Mastrika Giri [1]

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
E-mail: vida.mastrika@cs.unud.ac.id[1]

ABSTRAK

Genre musik adalah cara yang paling umum digunakan untuk mengorganisasi *database* musik digital. Mengaitkan *genre* dengan sebuah musik dapat membantu pendengar musik untuk menemukan musik yang dicari di sebuah *database* musik yang sangat besar. Pengenalan *genre* musik adalah hal penting yang telah dipelajari mendalam oleh komunitas Music Information Retrieval (MIR). Musik yang berada pada *genre* yang sama biasanya memiliki kemiripan karakteristik tertentu yang terkait dengan instrumentasi, struktur ritmis, dan *pitch* musik. Fitur-fitur akustik musik yang dapat digunakan untuk klasifikasi berdasarkan *genre* adalah *timbre*, *rhythm, melody/harmony*, dan *pitch*. Teknik-teknik klasifikasi yang dapat digunakan untuk mengimplementasi klasifikasi *genre* otomatis adalah sistem pakar, klasifikasi *supervised*, dan klasifikasi un*supervised*. Tantangan klasifikasi musik berdasarkan *genre* adalah tidak adanya konsep yang jelas mengenai *genre* musik, banyaknya *genre* musik baru yang muncul, dan pemilihan fitur klasifikasi.

Kata Kunci: *Genre, Klasifikasi, Music Information Retrieval.*

ABSTRACT

Musical genre is the most common way used to organize music in digital music database. Associating a music with a genre can help music listeners to find music in a very large music database. Musical genre recognition is an important thing that have been studied in depth by Music Information Retrieval (MIR) community. Music that are in the same genre have similar characteristics which are normally associated with a particular instrumentation, rhythmic structure, and the pitch of the music. Music acoustic features that can be used for music genre classification are timbre, rhythm, melody / harmony, and pitch. Classification techniques that can be used to implement an automatic genre classification are expert system, supervised classification and unsupervised classification. Challenges of music genre classification is the absence of clear concept of musical genres, many new musical genre that emerged, and classification feature selection.

Keywords: *Classification, Genre, Music Information Retrieval.*

1 PENDAHULUAN

Distribusi musik secara elektronik menyebabkan katalog musik menjadi semakin besar seiring berjalannya waktu. Saat ini tersedia jutaan musik yang bisa dinikmati secara *online* dengan menggunakan servis dari penyedia *streaming* musik. *Genre* musik adalah cara

yang paling umum digunakan untuk mengorganisasi *database* musik digital (Nanni, et al., 2016). Mengaitkan *genre* dengan sebuah musik dapat membantu pendengar musik untuk menemukan musik yang dicari di sebuah katalog musik yang sangat besar. Pengenalan *genre* musik adalah hal penting yang telah dipelajari mendalam oleh komunitas Music Information Retrieval (MIR) sejak tahun 2002.

Pemberian *genre* pada musik dilakukan secara manual oleh seorang ahli (Tzanetakis & Cook, 2002). Saat ini, dengan bertambahnya jumlah musik yang beredar, pemberian *genre* secara manual untuk ditampilkan secara online akan membutuhkan waktu dan tenaga ahli. Pemberian *genre* secara otomatis dapat membantu, mengurangi, atau mengganti peran manusia dalam pemberian *genre* pada sebuah musik.

Studi pustaka ini membahas tentang *genre* musik, fitur akustik musik, teknik yang digunakan untuk klasifikasi musik berdasarkan *genre*, review penelitian dalam bidang klasifikasi musik berdasarkan *genre*, serta pembahasan tentang tantangan-tantangan yang dihadapi dalam proses klasifikasi musik berdasarkan *genre*.

2 *GENRE* MUSIK

Genre musik adalah label yang digunakan oleh manusia untuk mengelompokkan dan mendekripsikan dunia musik yang luas. *Genre* musik tidak memiliki definisi dan batasan yang tegas karena *genre* muncul melalui interaksi yang kompleks antara masyarakat, pemasaran, sejarah, dan faktor budaya. (Tzanetakis & Cook, 2002).

Musik yang berada pada *genre* yang sama biasanya memiliki kemiripan karakteristik tertentu yang terkait dengan instrumendasi, struktur ritmis, dan *pitch* musik (Tzanetakis & Cook, 2002).

AllMusic (www.allmusic.com) menyajikan musik dalam 21 *genre* berbeda, yaitu *Avant-Garde, Blues, Children's, Classical, Comedy/Spoken, Country, Easy Listening, Electronic, Folk, Holiday, International, Jazz, Latin, New Age, Pop/Rock, R&B, Rap, Reggae, Religious, Stage & Screen,* dan *Vocal*.

Genre musik yang disediakan oleh AllMusic berbeda dengan *genre* yang ada pada Dataset ISMIR 2004. Dataset ISMIR 2004 merupakan salah satu dataset yang paling sering digunakan dalam bidang penelitian retrieval informasi (Nanni, et al., 2016). Dataset ini terdiri dari 1458 musik yang diklasifikasi ke dalam enam *genre*, yaitu *classical, electronic, jazz/blues, metal/punk, rock/pop,* dan *world*.

Tzanetakis dan Cook (2002) membuat sebuah dataset GTZAN yang terdiri dari 10 kelas *genre*, yaitu *blues, classical, country, disco, hip hop, jazz, metal, popular, reggae,* dan *rock*.

3 FITUR AKUSTIK MUSIK

Penggunaan fitur akustik (dalam mencari kemiripan musik) dibenarkan oleh fakta bahwa potongan musik yang mirip menggunakan instrumen serupa dan memiliki tekstur suara yang mirip (Shao et al., 2009).

Mengekstrak fitur-fitur adalah langkah pertama dalam sistem pengenalan pola. Setelah fitur-fitur signifikan ditentukan, proses klasifikasi bisa dilakukan. Tzanetakis (2002) membagi fitur-fitur musik yang dapat digunakan untuk klasifikasi berdasarkan genre menjadi tiga jenis, yaitu *timbre*, *rhythm*, dan *pitch*. Sedangkan Scaringella (2006) membagi fitur-fitur musik menjadi tiga jenis, yaitu *timbre, melody/harmony,* dan *rhythm.*

3.1 *Timbre*

Timbre didefinisikan sebagai fitur persepsi dari not musik atau suara yang membedakan berbagai jenis suara, seperti suara manusia atau bunyi alat musik. Timbre membuat dua suara dengan *pitch* dan *loudness* yang sama terdengar berbeda (Scaringella et al., 2006).

Timbre adalah karakteristik suara atau bunyi yang menunjukkan keunikan dari tiap suara atau bunyi tersebut. Perbedaan timbre pada masing-masing alat musik atau sumber bunyi lain dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti perbedaan cara memainkan alat musik, perbedaan alat

resonansi pada sumber bunyi, serta perbedaan materi atau bahan pembuat sumber bunyi (bahan alat musik atau pita suara seseorang).

3.2 *Rhythm*

Rhythm didefinisikan sebagai susunan sistematis suara musik, terutama sesuai dengan durasi dan penekanan periodik. Fitur ini menyarankan variasi dari keteraturan atau kerumitan dari pola ritmik pada potongan musik yang menicu respon emosional (Meyers, 2007).

Pengertian *rhythm* secara sederhana adalah perulangan bunyi-bunyian menurut pola tertentu dalam sebuah musik. Perulangan bunyi-bunyian ini juga menimbulkan keindahan dan membuat sebuah musik menjadi enak didengar.

3.3 *Melody, Harmony*

Melody didefinisikan sebagai rangkaian nada yang terdengar berurutan serta berirama dan mengungkapkan suatu gagasan, sedangkan *harmony* dikatakan sebagai paduan nada, yaitu paduan bunyi nyanyian atau permainan musik yang menggunakan dua nada atau lebih yang berbeda tinggi nadanya dan dibunyikan secara serentak. *Melody* dan *harmony* digambarkan menggunakan fitur audio tingkat menengah (misalnya, fitur chroma) (Scaringella, et al., 2006).

3.4 Pitch

Pitch adalah tinggi rendah nada dalam suatu bunyi/suara. *Pitch* berkaitan dengan getaran yang dihasilkan oleh instrumen musik atau suara manusia. Bila getarannya semakin banyak, maka nada yang dihasilkan akan semakin tinggi.

4 TEKNIK KLASIFIKASI

Berikut adalah teknik-teknik klasifikasi yang dapat digunakan untuk mengimplementasi klasifikasi genre otomatis; diantaranya adalah sistem pakar, klasifikasi *supervised*, dan klasifikasi un*supervised*.

4.1 Sistem Pakar

Sistem pakar didasarkan pada sekumpulan aturan atau *rule* yang didefinisikan oleh para ahli. Penerapan sistem pakar dalam klasifikasi musik berdasarkan *genre* menggunakan sistem pakar dilakukan dengan cara membuat aturan yang memberikan karakteristik tertentu pada sebuah musik yang termasuk pada *genre* tertentu. Sayangnya pendekatan ini belum bisa diaplikasikan karena tidak ada taksonomi *genre* yang pasti dan tidak ada karakteristik yang didefinisikan untuk membedakan *genre* musik satu dengan lainnya.

4.2 Pengelompokan *Supervised*

Pendekatan klasifikasi yang terawasi atau *supervised* untuk musik berdasarkan genre adalah pendekatan yang paling banyak digunakan untuk klasifikasi musik berdasarkan genre (Kaminskas & Ricci, 2012). Walaupun paling banyak digunakan, tetapi masalah dalam klasifikasi ini sama dengan yang dihadapi teknik sistem pakar, yaitu tidak ada taksonomi *genre* yang pasti. Masalah ini bisa diatasi dengan membatasi *genre* yang digunakan dalam sebuah penelitian. Peneliti dalam bidang *Music Information Retrieval* biasanya menggunakan taksonomi *genre* yang sederhana yang terdiri dari sekitar 10 *genre* musik (Kaminskas & Ricci, 2012).

Kelebihan klasifikasi *supervised* jika dibandingkan dengan sistem pakar adalah klasifikasi *supervised* dapat menggunakan metode seperti k-Nearest Neighbor (kNN), Support Vector Machine (SVM), atau jaringan syaraf tiruan lainnya seperti Backpropagation yang tidak menggunakan aturan/*rule* seperti sistem pakar.

4.3 Pengelompokan *Unsupervised*

Klasifikasi musik berdasarkan *genre* dengan menggunakan teknik pengelompokan yang tidak terawasi atau *unsupervised* lebih realistis jika dibandingkan dengan teknik sistem pakar dan klasifikasi *supervised* karena teknik ini tidak memerlukan taksonomi *genre* yang pasti.

Kemiripan musik berdasarkan fiturnya dicari dengan menghitung jarak Euclidean atau Cosine. Metode *clustering* yang sering digunakan adalah K-Means, Self-Organizing Maps (SOM) (Rauber et al., 2003), dan Growing Hierarchial Self-Organizing Maps (GHSOM) (Rauber et al., 2002).

Hasil dari pengelompokan musik secara *unsupervised* adalah berupa *cluster-cluster* musik tiap *cluster*-nya terdiri dari musik-musik yang memiliki kemiripan fitur musik. Kelemahan metode ini adalah *cluster-cluster* yang dihasilkan tidak mempunyai label *genre* struktur hierarkis, karena musik-musik dikelompokkan hanya berdasarkan kemiripan fiturnya.

5 PENELITIAN KLASIFIKASI MUSIK BERDASAR *GENRE*

Tzanetakis dan Cook (2002) menetapkan standar untuk klasifikasi suara otomatis berdasarkan *genre*. Mereka mengusulkan tiga set fitur yang mewakili *timbre*, *rhythm*, dan *pitch*. Fitur timbre sebelumnya digunakan untuk pengenalan suara, sedangkan *rhythm* dan *pitch* khusus dirancang untuk mewakili aspek musik-*rhythm* dan *harmony* (*melody*). Tzanetakis dan Cook (2002) menggunakan kNN dan GMM untuk mengklasifikasikan musik ke dalam 10 genre. Akurasi klasifikasi *genre* pada penelitian ini mencapai 61%.

Panchwagh dan Katkar (2016) menggunakan fitur Mel Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC), Linear Predictive Coefficient (LPC), dan Zero Crossing Rate (ZCR). Fitur-fitur musik yang telah diekstrak tersebut diklasifikasi dengan menggunakan pembelajaran *supervised* dan *unsupervised* (Panchwagh & Katkar, 2016). *Classifier* yang digunakan adalah Naïve Bayes, Bayes Net, J48, SMO dan Logistic. *Classifier* tersebut diimplementasikan menggunakan *library* Java-Weka. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa *classifier* SMO dengan metode *pre-processing* PKIDiscretize menghasilkan akurasi terbaik, mencapai 100% saat menggunakan fitur MFCC. Dari tiga fitur yang dipakai, MFCC menghasilkan tingkat akurasi tertinggi.

Scrwach dan Stasiak (2016) dalam penelitiannya menggunakan dua *classifier*, yaitu jaringan syaraf tiruan *feed-forward* dan kNN. Algoritma Genetika pada penelitian ini digunakan untuk menentukan jumlah *nearest neighbor* pada kNN dan fitur suara (Serwach & Stasiak, 2016). Fitur yang digunakan adalah *timbre*, *rhythm*, dan *pitch*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan yang berupa non-linear *multilayer perceptron* memberikan hasil yang jauh lebih baik dibandingkan dengan algoritma kNN. Klasifikasi musik ke dalam 10 dan 11 *genre* menunjukkan efisiensi sebanyak 60%. Tetapi, dalam pengenalan sub-*genre*, jaringan syaraf tiruan hanya mencapai 30% dan kNN hanya mencapai 16%. Penelitian ini juga menyatakan bahwa fitur *timbre*, khususnya MFCC, memberikan pengaruh yang lebih tinggi dalam pengenalan *genre* musik.

6 TANTANGAN KLASIFIKASI *GENRE* MUSIK

Tantangan utama dalam klasifikasi musik berdasarkan *genre* adalah tidak adanya konsep yang jelas mengenai *genre* musik. Hingga saat ini belum ada taksonomi general yang didefinisikan untuk *genre* musik (Kaminskas & Ricci, 2012). Hal tersebut dapat disebabkan karena *genre* musik yang terus berkembang dan bertambah seiring berkembangnya industri musik.

Genre musik yang baru sering muncul dan bisa saja berupa hasil gabungan (*merge*) dari berbagai *genre* berbeda, misalnya *genre psychobilly* adalah hasil gabungan dari *genre rockabilly* dan *punk* (Scaringella et al., 2006). Tantangannya adalah sistem klasifikasi yang dibuat harus bisa mengakomodasi perubahan dan atau penggabungan dari *genre-genre* tersebut.

Scrwach dan Stasiak (2016) menyatakan bahwa kesalahan klasifikasi sering berhubungan dengan asal dari sebuah *genre*, contohnya *genre rock* terkadang dikenali sebagai *genre blues*, yang bisa berawal dari fakta bahwa musik *rock* secara umum adalah turunan dari musik *blues*. Pengamatan ini mendukung kesulitan-

kesulitan yang terkait dengan pengenalan/klasifikasi sub-*genre*.

Pemilihan fitur untuk klasifikasi *genre* sendiri bisa menjadi tantangan, karena tiap penelitian menggunakan kombinasi fitur akustik musik yang berbeda. Tidak hanya fitur akustik dari musik yang dapat digunakan untuk klasifikasi *genre*. Informasi visual yang terdapat dalam video musik beserta fitur akustik musiknya dapat digunakan untuk klasifikasi musik berdasarkan *genre* (Schindler & Rauber, 2015).

7 KESIMPULAN

Fitur-fitur akustik musik yang dapat digunakan untuk klasifikasi berdasarkan *genre* adalah *timbre*, *rhythm*, *melody/harmony*, dan *pitch*. Fitur akustik musik terbaik yang dapat digunakan adalah Mel Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC). Teknik-teknik klasifikasi yang dapat digunakan untuk mengimplementasi klasifikasi *genre* otomatis adalah sistem pakar, klasifikasi *supervised*, dan klasifikasi un*supervised*.

Tantangan klasifikasi musik berdasarkan *genre* adalah tidak adanya konsep yang jelas mengenai *genre* musik, banyaknya *genre* musik baru yang muncul, dan pemilihan fitur klasifikasi. Fitur klasifikasi yang dapat digunakan tidak hanya berasal dari fitur akustik musik, fitur lainnya juga dapat digunakan, seperti fitur visual yang terdapat dalam video musik.

8 DAFTAR PUSTAKA

Kaminskas, M. & Ricci, F., 2012. Contextual Music Information Retrieval and Recommendation: State of The Art and Challenges. *Computer Science Review*, 6(2-3), pp. 89-119.

Meyers, O., 2007. *A Mood-Based Music Classification and Exploration System.* s.l.:Master of Science in Media Arts and Sciences.

Nanni, L. et al., 2016. Combining Visual and Acoustic Features for Music Genre Classification. *Expert System with Applications*, Volume 45, pp. 108-117.

Panchwagh, M. M. & Katkar, V. D., 2016. Music Genre Classification using Data Mining Algorithm. *2016 Conference on Advances in Signal Processing (CASP)*, pp. 49-53.

Rauber, A., Pampalk, E. & Merkl, D., 2002. *Using Psycho-Acoustic Models and Self-Organizing Maps to Create a Hierarchical Structuring of Music by Sound Similarity.* Paris, s.n.

Rauber, A., Pampalk, E. & Merkl, D., 2003. The SOM-enhanced JukeBox: Organization and Visualization of Music Collection Based on Perceptual Models. *Journal of New Music Research*, pp. 193-210.

Scaringella, N., Zoia, G. & Mlynek, D., 2006. Automatic Genre Classification of Music Content: A Survey. *IEEE Signal Processing Magazine*, 23(2), pp. 133-141.

Schindler, A. & Rauber, A., 2015. An Audio-Visual Approach to Music Genre Classification through Affective Color Features. *Advances in Information Retrieval*, pp. 61-67.

Serwach, M. & Stasiak, B., 2016. GA-based Parameterization and Feature Selection for Automatic Music Genre Recognition. *Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE), 2016 17th International Conference.*

Shao, B., Wang, D., Li, T. & Ogihara, M., 2009. Music Recommendation Based on Acoustic Features and User Access Patterns. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 17(8), pp. 1602-1611.

Tzanetakis, G. & Cook, P., 2002. Musical Genre Classification of Audio Signals. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 10(5), pp. 293-302.