

SIMULASI DAN ANALISIS KLASIFIKASI GENRE MUSIK BERBASIS *FFT* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

SIMULATION AND ANALYSIS OF MUSIC GENRE CLASSIFICATION BASED ON *FFT* AND *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Rosyita Ayuning Mauludiya¹Rita Magdalena, Ir., MT²I Nyoman Apraz Ramatryana, ST., MT³¹ Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom^{2,3} Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi, Dayeuh Kolot Bandung 40257 Indonesia

¹ ayuning.mauludiya@gmail.com² ritamagdalenat@telkomuniversity.ac.id³ ramatryana@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Musik[1] terdiri dari berbagai macam *genre* dan jenis sesuai dengan konten musik tersebut. Perkembangan musik digital terutama pada klasifikasi *genre* dirasakan telah membantu dalam kemudahan mempelajari dan mencari suatu lagu. Hal tersebut mendorong diciptakannya kemudahan dalam variasi klasifikasi *genre* yang mampu mengoptimalkan proses pembelajaran yang dapat dilakukan dengan mudah, *simple* dan memiliki kualitas yang baik dalam ketepatan klasifikasi *genre*. Pada penelitian sebelumnya, digunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan akurasi 67% [6]. Selanjutnya digunakan *Hidden Markov Model* sebagai metode klasifikasi namun HMM dengan akurasi terbaik yang dicapai HMM adalah 80% [4]. Dalam tugas akhir ini, dilakukan penelitian bagaimana mengembangkan klasifikasi *genre* yang memiliki kualitas yang baik dalam ketepatan klasifikasinya dengan menggunakan ciri konten frekuensi dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM). Dalam tugas akhir ini, dilakukan penelitian bagaimana mengembangkan klasifikasi *genre* yang memiliki kualitas yang baik dalam ketepatan klasifikasinya dengan menggunakan ciri konten frekuensi dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine*. Setelah dilakukan pengujian terhadap klasifikasi 3 *genre* lagu yaitu *pop*, *rock*, dan *dance*, akurasi tertinggi adalah 93% untuk jumlah data latih 90 tiap-tiap *genre*, jumlah data uji 10 tiap-tiap *genre*, jenis *kernel polynomial*, *kernel option 2*, nilai *C* sebesar 10, dan epsilon sebesar 10^{-2} .

Kata Kunci : Klasifikasi, *genre* musik, *Support Vector Machine*.

ABSTRACT

The music consists of various *genres* and types according to the musical content. The development of digital music mainly on *genre* classification has helped to ease perceived studying and looking for a song. It encourages the creation of the ease of variation *genre* classification that is able to optimize the learning process easy, simple and has a good quality in a song search accuracy. In previous studies, used *Backpropagation Neural Network* with an accuracy of 67% [6]. Furthermore *Hidden Markov Model* is used as a method of classification, but there is still a discrete HMM so that the necessary processes to alter the character of the symbol to the continuous valued discrete HMM. HMM best accuracy achieved is 80% [4]. In this thesis, research how to develop a classification of *genres* that have good quality in classification accuracy by using the characteristic frequency content and classification using *Support Vector Machine*. In this final project, research how to develop a classification of *genres* that have good quality in classification accuracy by using the characteristic frequency content and classification using *Support Vector Machine*. After testing to the classification of 3-*genre* songs, *pop*, *rock*, and *dance*, the highest accuracy was 93% for the amount of training data 90 each *genre*, the sheer number of test data 10 each *genre*, type of *polynomial kernel*, the *kernel option 2*, the value of *C* at 10, and epsilon at 10^{-2} .

Keywords: Classification, music genre, *Support Vector Machine*.

1. Pendahuluan

Perkembangan musik digital terutama pada klasifikasi *genre* dirasakan telah membantu dalam kemudahan mempelajari dan mencari suatu lagu. Hal tersebut mendorong diciptakannya kemudahan dalam variasi klasifikasi *genre* yang mampu mengoptimalkan proses pembelajaran yang dapat dilakukan dengan mudah, *simple* dan memiliki kualitas yang baik dalam ketepatan pencarian suatu lagu. Sehingga diperlukan suatu pengembangan proses pembelajaran tersebut dengan berbagai metode dan algoritma yang lebih baik. Dan dalam perkembangannya dibatasi terlebih dahulu hanya pada klasifikasi *genre* yang memiliki kualitas yang baik dalam ketepatan klasifikasinya.

Pada penelitian sebelumnya, digunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan akurasi 67% [6]. Selanjutnya digunakan *Hidden Markov Model* sebagai metode klasifikasi namun HMM disini masih bersifat diskrit sehingga diperlukan proses untuk mengubah ciri yang bernilai kontinu kesimbol HMM yang bersifat diskrit. Akurasi terbaik yang dicapai HMM adalah 80% [4]. Dalam tugas akhir ini, dilakukan penelitian bagaimana mengembangkan klasifikasi *genre* yang memiliki kualitas yang baik dalam ketepatan klasifikasinya dengan menggunakan ciri konten frekuensi dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine*.

Diharapkan penggunaan metode ini dapat menghasilkan akurasi terbaik yang akan didapat dari hasil pengujian klasifikasi *genre* lagu dari data padapenelitiansebelumnyayang akan dikelompokkan menjadi data latih yang merupakan database lagu acuan dan data uji yang merupakan data yang akan diuji ketepatan klasifikasi *genre*. Akurasi yang diharapkan adalah diatas 80% terhadap tiga *genre* lagu yaitu *Rock, Pop, dan Dance*.

2. Klasifikasi Genre

Genre [2] adalah karakteristik dari sebuah musik yang terbentuk berdasarkan jenis instrument yang digunakan, kulturasi daerah dan keadaan geografis. Kata genre berasal dari bahasa latin *genus*, yang berarti jenis atau kelas. Setiap genre memiliki pattern yang unik, seperti rock yang khas dengan suara instrument gitar, bass dan drum yang keras, jazz dengan komposisi harmoni yang kompleks.

2.1 Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) merupakan teknik yang relatif baru untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi. SVM menemukan solusi *global optima*, oleh karena itu SVM selalu mencapai solusi yang sama untuk setiap running. Ide dasar SVM adalah berusaha menemukan fungsi pemisah (*classifier*) yang optimal yang dapat memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda [5]. Penelitian lebih lanjut berusaha mengembangkan SVM sehingga dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data lebih dari dua kelas (*multiclass SVM*).

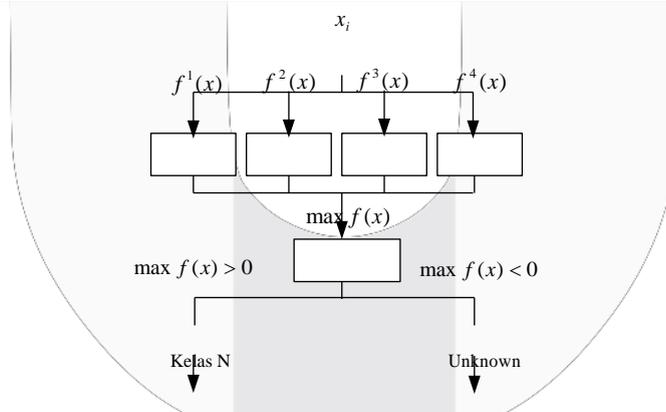
Pada saat pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik, SVM hanya dapat mengklasifikasikan data menjadi dua kelas (klasifikasi biner). Salah satu cara untuk mengimplementasikan *multiclass SVM* yaitu dengan mengkombinasikan beberapa SVM biner. Beberapa metode untuk kombinasi yang dapat digunakan antara lain :

2.1.1 One-against-all

Dibangun sejumlah *k* SVM biner, dengan *k* adalah jumlah kelas. Contohnya, untuk persoalan klasifikasi dengan 4 buah jumlah kelas, digunakan 4 buah SVM biner pada tabel di bawah ini dan penggunaannya pada pengklasifikasian data baru. Untuk lebih jelasnya perhatikan ilustrasi pada Tabel 2.1 dan Gambar 2.1.

Table 2.1 Contoh kombinasi biner dengan metode One-against-all

$y_i = 1$	$y_i = -1$	Hipotesis
Kelas 1	Bukan kelas 1	$f^1(x) = (w^1)x + b^1$
Kelas 2	Bukan kelas 2	$f^2(x) = (w^2)x + b^2$
Kelas 3	Bukan kelas 3	$f^3(x) = (w^3)x + b^3$
Kelas 4	Bukan kelas 4	$f^4(x) = (w^4)x + b^4$



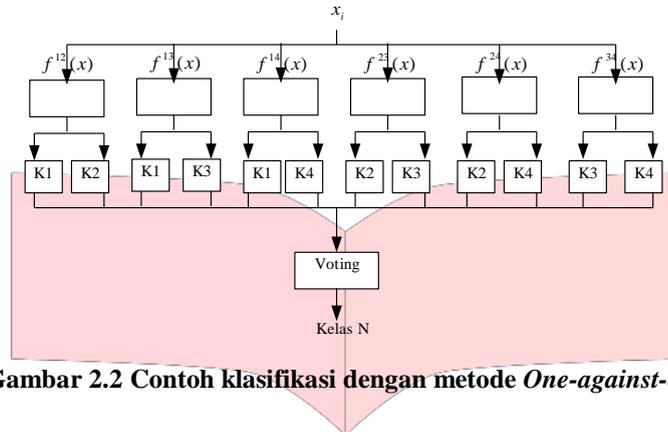
Gambar 2.1 Contoh klasifikasi dengan metode One-against-all

2.1.2 One-against-one

Dibangun sejumlah $\frac{k(k-1)}{2}$ buah model SVM biner, dengan *k* adalah jumlah kelas. Contohnya, untuk masalah klasifikasi dengan 4 buah jumlah kelas, digunakan 6 buah SVM biner pada tabel di bawah ini dan penggunaannya pada pengklasifikasian data baru. Untuk lebih jelasnya perhatikan ilustrasi pada tabel 2.2 dan gambar 2.2.

Table 2.2 Contoh kombinasi biner dengan metode *One-against-one*

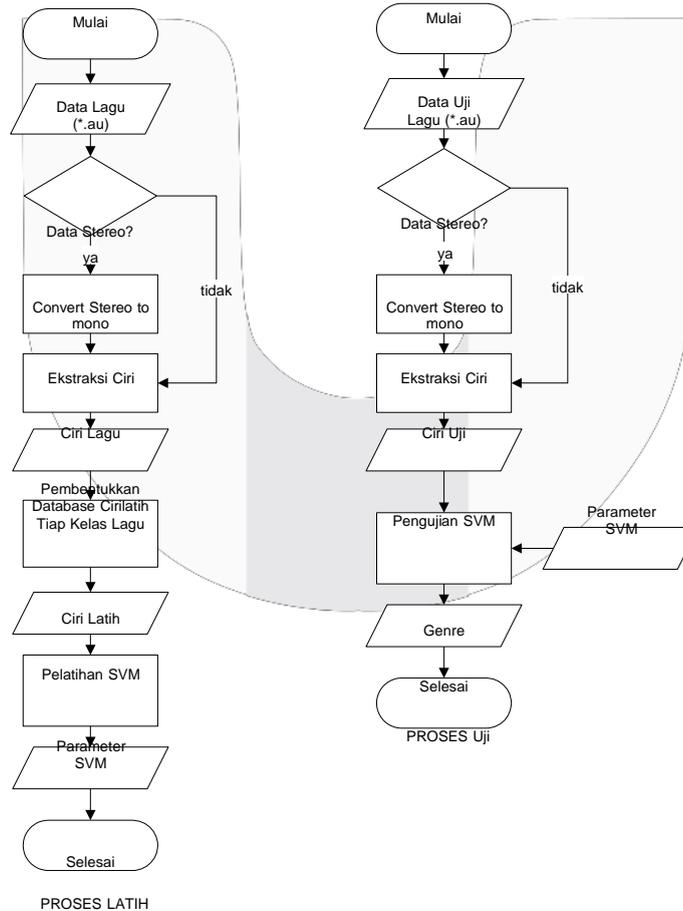
$y_i = 1$	$y_i = -1$	Hipotesis
Kelas 1	Kelas 2	$f^{12}(x) = (w^{12})x + b^{12}$
Kelas 1	Kelas 3	$f^{13}(x) = (w^{13})x + b^{13}$
Kelas 1	Kelas 4	$f^{14}(x) = (w^{14})x + b^{14}$
Kelas 2	Kelas 3	$f^{23}(x) = (w^{23})x + b^{23}$
Kelas 2	Kelas 4	$f^{24}(x) = (w^{24})x + b^{24}$
Kelas 3	Kelas 4	$f^{34}(x) = (w^{34})x + b^{34}$



Gambar 2.2 Contoh klasifikasi dengan metode *One-against-on*.

2.2 Sistem

Sistem klasifikasi genre yang dirancang terdiri dari 2 proses yaitu proses latih dan proses uji. Alur kerja sistem dalam tugas akhir ini dapat dilihat dari gambar di bawah ini.

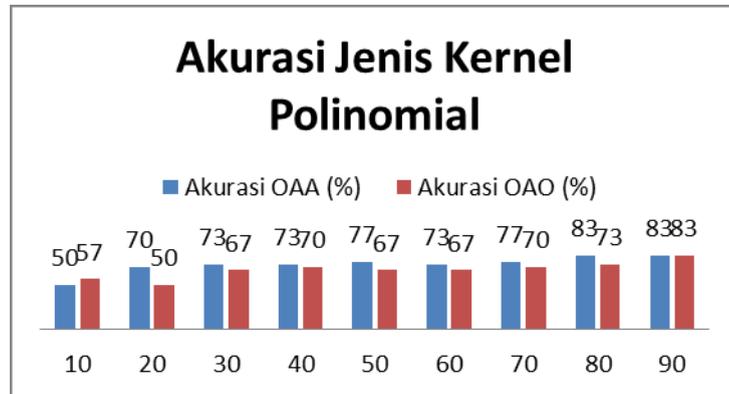


Gambar 2.3 Perancangan Sistem (a) Proses Latih (b) Proses Uji

3. Analisis Dan Keluaran Sistem

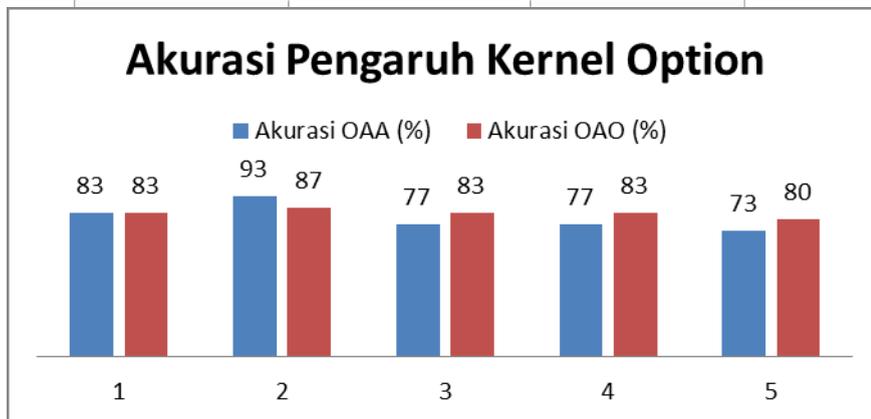
3.1 Pengaruh Jenis Kernel

Dalam skenario ini dilakukan pengujian dua jenis kernel yaitu *polynomial* dan *gaussian*. Dalam pengujian digunakan data latih tiap-tiap *genre* yang dirubah dari nilai 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, dan 90. Data uji yang digunakan 10 tiap-tiap *genre* sehingga total data uji sejumlah 30 data uji. Pelatihan SVM menggunakan parameter awal yaitu kernel option 1, nilai C 100, dan nilai epsilon 10^{-5}



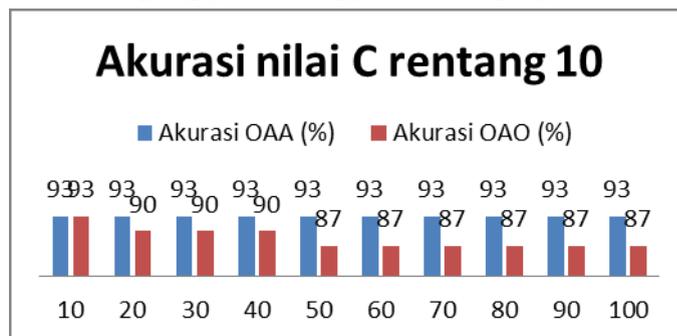
3.2 Pengaruh Kernel Option

Dalam skenario ini dilakukan pengujian lima nilai kernel option yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5. Pelatihan SVM menggunakan parameter yaitu jenis kernel polinomial yang merupakan hasil terbaik dari pengujian *point* sebelumnya, nilai C 100, dan nilai epsilon 10^{-5} Data uji yang digunakan 10 tiap-tiap *genre* sehingga total data uji sejumlah 30 data uji.



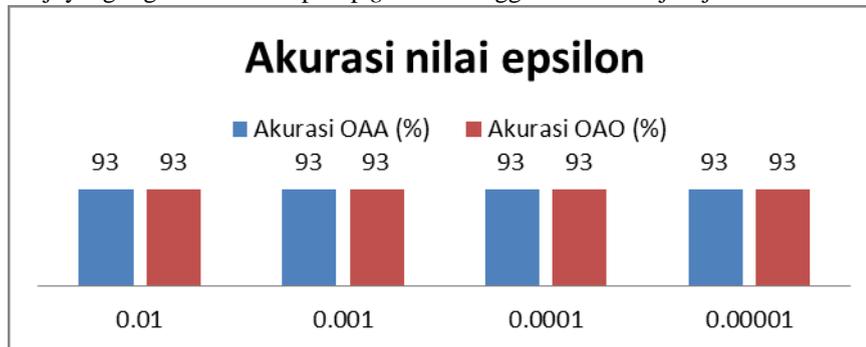
3.3 Pengaruh Nilai C

Dalam skenario ini dilakukan pengujian nilai C. Pelatihan SVM menggunakan parameter yaitu jenis kernel polinomial yang merupakan hasil terbaik dari pengujian *point* sebelumnya, *kernel option 2*, dan nilai epsilon 10^{-5} . Data uji yang digunakan 10 tiap-tiap *genre* sehingga total data uji sejumlah 30 data uji.



3.4 Pengaruh Nilai Epsilon

Dalam skenario ini dilakukan pengujian nilai epsilon. Pelatihan SVM menggunakan parameter yaitu jenis kernel polynomial yang merupakan hasil terbaik dari pengujian *point* sebelumnya, *kernel option 2*, dan nilai C sebesar 10. Data uji yang digunakan 10 tiap-tiap *genre* sehingga total data uji sejumlah 30 data uji.



Nilai epsilon tidak berpengaruh terhadap akurasi karena nilai tetap sama di 93%.

4. Kesimpulan

1. Perancangan simulasi klasifikasi genre lagu dengan Support Vector Machine sudah dirancang. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk simulasi yang dirancang.
2. Setelah dilakukan pengujian terhadap klasifikasi 3 genre lagu yaitu pop, rock, dan dance, akurasi tertinggi adalah 93% untuk jumlah data latih 90 tiap-tiap genre, jumlah data uji 10 tiap-tiap genre.
3. Parameter pada SVM adalah Jenis *Kernel*, *Kernel Option*, Nilai C dan Nilai *Epsilon*.
4. Jenis *kernel* antara jenis *Kernel Polinomial* dan jenis *Kernel Gaussian*, didapatkan jenis *Kernel Polinomial* yang terbaik dengan tingkat akurasi 83%.
5. Pada pengujian didapat *Kernel Option 2* dengan tingkat akurasi 93%.
6. Parameter nilai C dalam pengujian terdapat pada rentang 10 dengan tingkat akurasi 93%.
7. Dalam pengujian parameter SVM yang terakhir didapatkan nilai *epsilon* sebesar 10^{-2} .

Daftar Pustaka

- [1] Andrew DeBellis, Mark. 1995. *Music and Conceptualization*. United States : Cambridge press
- [2] Betteng, Rico Chrisnawan. 2012. "Content Based Filtering Music Information Retrieval Berdasarkan Genre, Mood dan Nada Dasar dengan Inputan Audio". Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [3] Brigham, E. Organ. 1988. *The Fast Fourier Transform And Its Application*. Singapore : Prentice Hall, Inc
- [4] Ikhsan, Imam. 2014. "Simulation And Analysis of Music Genre Classification Based on Hidden Markov Model. Bandung. Universitas Telkom.
- [5] Lawrence.R.Rabiner, "A Tutorial on Hidden Markov Model and Selected Application in Speech Recognition", Proc.of IEEE Vol 77, 257-286, February 1989.
- [6] Petty, Brendan. 2010. "Music Genre Classification using a Backpropagation Neural Network", Labrosa