

KLASIFIKASI GENRE MUSIK MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK LAYANAN STREAMING YOUTUBE

Thoriq Nurhaidir¹, Widodo², Bambang Prasetya Adhi³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

^{2,3} Dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

¹ nurhaidirthoriq@gmail.com, ² widodo@unj.ac.id, ³ bambangpadhi@unj.ac.id

Abstrak

Genre musik adalah cara yang paling umum digunakan untuk mengorganisasi database musik digital. Klasifikasi merupakan pengelompokan data menjadi beberapa bagian yang telah ditentukan sehingga dapat mempermudah pengelolaan dan pencarian file musik berdasarkan genre musiknya. Penelitian ini melakukan klasifikasi genre musik untuk layanan streaming youtube. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium. Model pada penelitian mengklasifikasikan file musik menggunakan 3 jenis Algoritma Naïve Bayes Classifier yaitu: Gaussian Naïve Bayes, Bernoulli Naïve Bayes, dan Multinomial Naïve Bayes. Data yang digunakan adalah dataset GTZAN dan klip video yang diunduh dari layanan streaming youtube. Nilai akurasi yang dihasilkan oleh Gaussian Naïve Bayes adalah 63%, nilai akurasi yang dihasilkan oleh Bernoulli Naïve Bayes adalah 33% dan nilai akurasi yang dihasilkan oleh Multinomial Naïve Bayes adalah 10%. Jenis algoritma Naïve Bayes dengan nilai akurasi tertinggi dianggap sebagai jenis algoritma paling baik dalam melakukan klasifikasi. Hasil pengujian menyatakan bahwa Gaussian Naïve Bayes merupakan algoritma yang paling baik dalam melakukan klasifikasi genre musik dibandingkan Bernoulli Naïve Bayes dan Multinomial Naïve Bayes.

Kata kunci : Klasifikasi, Genre Musik, Youtube, Naïve Bayes, Gaussian Naïve Bayes, Bernoulli Naïve Bayes, Multinomial Naïve Bayes, Akurasi

1. Pendahuluan

Saat ini pendengar musik sangat mudah sekali untuk mengakses musik-musik terbaru, salah satunya menggunakan layanan *streaming* youtube, pendengar memiliki selera genre musik tertentu. Kata genre memiliki arti ragam atau jenis. Genre dalam musik adalah suatu terminologi untuk membagi berbagai musik atau lagu menjadi beberapa jenis.

Kaminskas & Ricci, *et al* (2012) menyatakan karakteristik dari suatu genre musik masih belum jelas atau bersifat ambigu. Sampai saat ini, tidak ada definisi taksonomi secara umum dari genre pada musik. Genre musik juga terbagi menjadi beberapa bagian dan terus akan berkembang tapi beberapa peneliti hanya membatasi jenis genre itu sendiri menjadi 10 bagian. Penggunaan genre pada musik sudah sangat umum digunakan bagi para pengguna musik. Setiap jenis atau genre mencerminkan pada sebuah gaya dari musik itu sendiri dan setiap orang juga memiliki genre musik yang berbeda beda dikarenakan genre itu sendiri kaitannya sangat erat sekali berhubungan dengan selera akan musik.

Pelabelan atau klasifikasi merupakan suatu proses yang penting pada data mining. Pada pelabelan kelompok data yang sudah diketahui maka data akan masuk pada kelompok tertentu yang sudah diketahui. Pelabelan terhadap musik merupakan salah satu hal yang penting dalam *Music Information Retrieval*, karena kunci utama dari *Music Information Retrieval* adalah klasifikasi berdasarkan genre, artis atau yang lainnya. Pada era digital seperti ini penambahan musik pada internet menjadi sangat banyak dan cepat oleh karena itu sangat tidak efektif apabila menggunakan pelabelan genre secara manual.

Pada saat ini Youtube merupakan layanan *streaming* yang sangat populer dikalangan masyarakat secara luas. Akan tetapi saat ini youtube belum menyediakan layanan untuk labeling genre musik pada video video musik yang ditonton, melainkan hanya rekomendasi video-video yang akan ditonton selanjutnya dengan content yang serupa bukan berdasarkan pada genre musik tersebut. Sehingga pengguna yang ingin melakukan pencarian musik sesuai genre yang diinginkan merasa kesulitan.

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma yang cukup efektif dan efisien untuk melakukan klasifikasi dalam *data mining*. Sehingga algoritma ini sangat dapat diandalkan untuk melakukan klasifikasi terhadap genre musik secara cepat dan relevan. Sistem klasifikasi genre ini menjadi solusi untuk mempermudah kebutuhan dari pengguna musik agar dapat menemukan lagu yang ingin dicari dengan cepat dan efisien.

2. Dasar Teori

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma yang cukup efektif dan efisien untuk melakukan klasifikasi dalam data mining. Sehingga algoritma ini sangat dapat diandalkan untuk melakukan klasifikasi terhadap genre musik secara cepat dan relevan.

2.1. Musik

Menurut Jamalus, *et al*(1988) musik adalah suatu yang membuahkan hasil karya seni, berupa bunyi berbentuk lagu atau komposisi yang mengungkapkan pikiran serta perasaan penciptanya lewat unsur-unsur pokok musik, yakni irama, melodi, harmoni, serta bentuk atau susunan lagu dan ekspresi sebagai satu kesatuan.

2.2. Genre Musik

Menurut Nanni, *et al* (2016) genre musik adalah cara yang paling umum digunakan untuk mengorganisasi database musik digital. Menurut Tzanetakis & Cook, *et al* (2002). Musik yang berada pada genre yang sama biasanya memiliki kemiripan karakteristik tertentu yang terkait dengan instrumentasi, struktur ritme, dan pitch musik.

2.3. Information Retrieval

Temu kembali informasi sangat berhubungan dengan cara menyimpan, mempresentasikan, serta mengorganisasikan sebuah kebutuhan informasi. Menurut D Manning, *et al* (2009) *Information retrieval* adalah menemukan suatu bahan yang biasanya berbentuk dokumen dari suatu data yang tidak terstruktur yang dapat memenuhi kebutuhan informasi dari sebuah penyimpanan yang besar dan biasanya disimpan di dalam komputer.

2.4. Music Information Retrieval

Menurut Jehan, *et al* (2005) *Music Information Retrieval* adalah cara pandang terhadap sebuah bit bit dari musik digital untuk mempermudah pencarian terhadap data digital yang melimpah di dunia. Secara garis besar *music information retrieval* ini adalah cara untuk mengolah informasi dari sebuah musik dalam hal ini dalam berupa metadata, ataupun isi dari musik itu sendiri seperti nada, melodi dan tempo.

2.5. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur bertujuan untuk mengkarakterisasi sinyal analog dalam hal ini adalah sinyal audio. Proses ini mengolah fitur-fitur dari lagu yaitu *Mel Frequency Cepstrum Coefficients*, *Chroma Short-Time Fourier Transform*, *Chroma Constant-Q Transform*, *Spectral Bandwidth*, *Spectral Rollof*, Dan *Spectral Contrast* untuk digunakan sebagai data untuk mendukung proses klasifikasi.

2.6. Klasifikasi Data

Klasifikasi atau pelabelan pada data adalah pengelompokan data menjadi beberapa bagian yang telah ditentukan. Menurut Han & Kamber, *et al* (2001) klasifikasi merupakan proses menemukan sekumpulan model (atau fungsi) yang menggambarkan dan membedakan konsep atau kelas-kelas data, dengan tujuan agar model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kelas dari suatu objek atau data yang label kelasnya tidak diketahui.

2.7. Naive bayes Classifier

Naïve Bayes merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan pada klasifikasi data. *Naïve Bayes* merupakan algoritma data mining untuk klasifikasi yang tidak menggunakan *rules* maupun *decision tree*. Menurut Max Brammer, *et al* (2007) Karena itulah algoritma *Naïve Bayes* masuk ke dalam kelompok algoritma klasifikasi non-rule based classification. Menurut Wongkar & Angdresey (2019) *Naïve Bayes* adalah algoritma yang bisa dilatih menggunakan data kecil untuk menghasilkan prediksi secara cepat. Hasil klasifikasinya dapat dimanfaatkan dalam pengolahan dataset besar, terutama pada analisis data berskala besar. Persamaan dari teorema *Bayes* adalah:

$$P(H|X) = \frac{P(H|X)P(H)}{P(X)}$$

Keterangan :

- X : Data dengan class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data X
- P(H|X) : Probabilitas hipotesis H
- P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probability)
- P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi H
- P(X) : Probabilitas X

2.8. Youtube

Youtube merupakan layanan berupa situs untuk berbagi video yang didirikan oleh 3 orang mantan karyawan PayPal pada Februari 2005. Situs ini memungkinkan pengguna mengunggah, menonton, dan berbagi video.

3. Metodologi

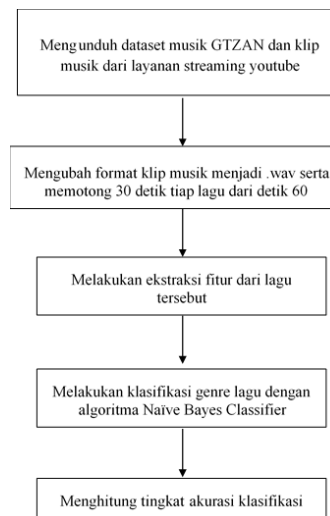
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kampus Peneliti yang berlokasi di Laboratorium Komputer Program Studi Pend. TIK Gedung L2 Lantai 2, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2019 hingga Februari 2020.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Perangkat keras yang digunakan adalah personal komputer dengan spesifikasi Prosesor Amd Ryzen 3 1200, Memori Adata XPG 16GB DDR4, Storage SSD WDC Green 128 GB dan 1 TB HDD Seagate, Graphic Zotac NvidiaGTX 1060 3GB dan Display Dell 1920x1080. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah Windows 10 Pro 64-bit, Visual Studio Code, Microsoft Office 365, Python Version 3.7.6 dan Jupyter Notebook 7.13.0. Selain itu ada jugakoneksi internet yang digunakan untuk mengunduh klip musik dari layanan *streaming* youtube dan dataset GTZAN.

3.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat lima tahap yaitu mengunduh dataset musik GTZAN dan lagu dari layanan *streaming* youtube, mengubah format lagu menjadi .wav serta memotong menjadi 30 detik tiap lagu mulai dari detik ke-60 sampai detik ke-90, melakukan ekstraksi fitur dari lagu tersebut, melakukan klasifikasi genre lagu dengan algoritma *Naïve Bayes Classifier*, dan yang terakhir yaitu menghitung tingkat akurasi dari algoritma klasifikasi.

4. Hasil dan Analisis

Berikut hasil penelitian dari perhitungan tingkat akurasi dan *running time* yang dihasilkan dari ketiga jenis algoritma *Naïve bayes Bayes* pada 10 lagu tiap genre dengan total 10 genre, maka didapatkan hasil berupa tingkat akurasi dan *running time*-nya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Klasifikasi dengan GaussianNB

No	Genre	Running time	Total lagu	Prediksi Benar
1.	Blues	5.063 detik	10	8
2.	Classic	4.404 detik	10	9
3.	Country	4.365 detik	10	7
4.	Disco	4.406 detik	10	5
5.	Hiphop	4.400 detik	10	4
6.	Jazz	4.402 detik	10	7
7.	Metal	4.477 detik	10	9
8.	Pop	4.532 detik	10	0
9.	Reggae	4.418 detik	10	9
10.	Rock	4.427 detik	10	5

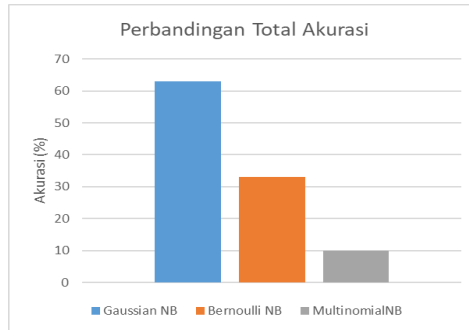
Tabel 4.2 Hasil Klasifikasi dengan GaussianNB

No	Genre	Running time	Total lagu	Prediksi Benar
1.	Blues	5.087 detik	10	3
2.	Classic	4.780 detik	10	10
3.	Country	4.600 detik	10	1
4.	Disco	4.602 detik	10	0
5.	Hiphop	4.611 detik	10	5
6.	Jazz	4.367 detik	10	0
7.	Metal	4.367 detik	10	10
8.	Pop	4.511 detik	10	0
9.	Reggae	4.463 detik	10	4
10.	Rock	4.534 detik	10	0

Tabel 4.3 Hasil Klasifikasi dengan GaussianNB

No	Genre	Running time	Total lagu	Prediksi Benar
1.	Blues	5.471 detik	10	0
2.	Classic	4.709 detik	10	0
3.	Country	4.623 detik	10	0
4.	Disco	4.732 detik	10	0
5.	Hiphop	4.723 detik	10	0
6.	Jazz	4.630 detik	10	0
7.	Metal	4.649 detik	10	0
8.	Pop	4.649 detik	10	10
9.	Reggae	4.630 detik	10	0
10.	Rock	4.641 detik	10	0

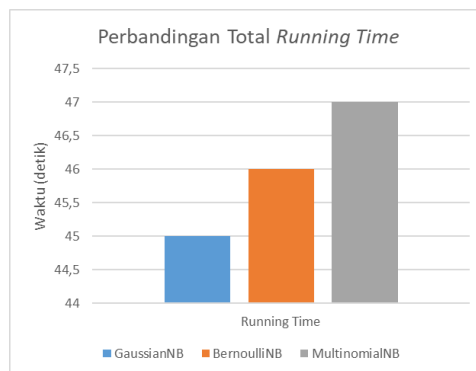
4.1. Grafik Perbandingan Akurasi



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Akurasi Ketiga Algoritma

Pada *library* Gaussian *Naïve Bayes* mendapatkan nilai akurasi sebanyak 63% sedangkan pada *library* Bernoulli *Naïve Bayes* hanya mendapatkan nilai akurasi sebesar 33% dan Multinomial *Naïve Bayes* hanya mendapatkan akurasi sebesar 10%. Akurasi yang kurang baik pada *library* Multinomial *Naïve Bayes* dikarenakan pada *library* Multinomial menggunakan bilangan multinomial pada input nya karena sebagian besar digunakan untuk klasifikasi teks dan diekstraksi menjadi dalam bentuk *vector*. Ketika dilakukan untuk klasifikasi audio, dibutuhkan normalisasi sehingga terjadi pembiasan pada hasil prediksi..

4.2. Grafik Perbandingan *Running Time*



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan *Running Time* Ketiga Algoritma

Pada *library* Gaussian *Naïve Bayes* dibutuhkan 44,967 detik untuk mengeksekusi keseluruhan program (100 lagu), 45,996 detik dibutuhkan oleh *library* Bernoulli *Naïve Bayes* untuk sekali eksekusi program, sedangkan 47,453 detik dibutuhkan untuk Multinomial *Naïve Bayes*.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa *library* algoritma yang lebih baik dalam melakukan klasifikasi genre musik pada layanan musik *streaming* Youtube adalah Gaussian *Naïve Bayes*. Hal ini dibuktikan dengan tingkat akurasi dan *running time* yang lebih baik dengan nilai akurasi 63% dan 44,967 detik *running time*, dibandingkan Bernoulli *Naïve Bayes* dan Multinomial *Naïve Bayes*.

Pada algoritma *Naïve Bayes Classifier* ini masih memiliki kelemahan yaitu apabila probabilitas kondisionalnya bernilai nol, maka probabilitasnya juga akan bernilai nol. Hal ini tentu akan sangat mengurangi akurasi karena hasil prediksi akan berbeda dengan apa yang diharapkan.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya dalam teknik klasifikasi genre musik adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian menggunakan algoritma lain sehingga dapat dibandingkan tingkat akurasi dan juga *running time*-nya.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan dataset yang lebih banyak agar mendapatkan hasil yang lebih variatif.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan *library* algoritma *Naïve Bayes Classifier* yang lain seperti: multinomial, polinomial dan juga versi *Naïve Bayes* yang lainnya. Diharapkan mendapatkan hasil yang lebih variatif.

Daftar Pustaka:

- Christopher D Manning. 2009. *An Introduction to Information Retrieval*. Cambridge: Cambridge University Press, h.1.
- Han J, Kamber M. 2001. *Data Mining Concepts & Techniques*. Academic Press. USA
- Jamalus. 1988. *Panduan Pengajaran buku Pengajaran musik melalui pengalaman musik*. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan. Jakarta.
- 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.
- Martin, Bernstein., & Martin, Picker., 1972. *An Introduction to Music*. Prentice Hall. America.
- Max Brammer. 2007. *Principles of Data Mining*. Springer, London, h.24.
- Nanni, L. et al., 2016. *Combining Visual and Acoustic Features for Music Genre Classification*. *Expert System with Applications*, Volume 45, pp. 108-117.
- Tristan Jehan., 2005. *Creating Music by Listening*. Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts. USA
- Tzanetakis, G. & Cook, P., 2002. *Musical Genre Classification of Audio Signals*. IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, 10(5), pp. 293-302.
- Wongkar, M., & Angdresey, A. (2019, October). *Sentiment analysis using Naive bayes Algorithm of the data crawler: Twitter*. In *2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)* (pp. 1-5).