

**PERBANDINGAN PERFORMA METODE *NAIVE BAYES* DAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI *GENRE*
MUSIK BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR SINYAL
AUDIO MENGGUNAKAN *MEL-FREQUENCY CEPSTRAL*
*COEFFICIENTS (MFCC)***

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh :

Kevin Putrayudha Naserwan

NIM : 09021282126083

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PERFORMA METODE *NAIVE BAYES* DAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI *GENRE*
MUSIK BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR SINYAL
AUDIO MENGGUNAKAN *MEL-FREQUENCY CEPSTRAL*
*COEFFICIENTS (MFCC)***

Oleh :

Kevin Putrayudha Naserwan

NIM : 09021282126083

Inderalaya, 31 Desember
2024

Pembimbing I



Kanda Januar Miraswan, S.Kom., MT.

NIP 199001092019031012



TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF


Pada hari Selasa, Tanggal 31 Desember 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Kevin Putrayudha Naserwan
NIM : 09021282126083
Judul : Perbandingan Performa Metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dalam Klasifikasi *Genre* Musik Berdasarkan Ekstraksi Fitur Sinyal Audio Menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC)

Dan dinyatakan LULUS

1. Ketua Penguji

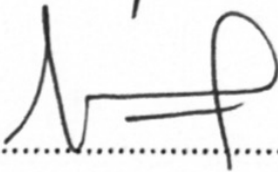
Muhammad Ourhanul Rizqie., Ph.D.
NIP. 198712032022031006



.....

2. Penguji I

Al Farissi, S.Kom., M.Comp.Sc
NIP. 198512152014041001



.....

3. Pembimbing

Kanda Januar Miraswan, S.Kom., MT.
NIP. 199001092019031012



.....



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,

Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004162020121001

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kevin Putrayudha Naserwan
NIM : 09021282126083
Program Studi : Teknik Informatika Reguler
Judul : Perbandingan Performa Metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dalam Klasifikasi *Genre* Musik Berdasarkan Ekstraksi Fitur Sinyal Audio Menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC)

Hasil Pengecekan *iThenticate/Turnitin* : 2%

Menyatakan bahwa laporan proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapa pun.



Palembang, 21 Oktober 2024



Kevin Putrayudha Naserwan
NIM. 09021282126083

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya"

- **(QS. Al-Baqarah: 286)**

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- **ALLAH SWT & Nabi Muhammad SAW**
- **Orang Tua dan Saudaraku**
- **Teman Seperjuanganku**

ABSTRACT

Music genre classification has become a research topic that is gaining increasing attention, especially with the emergence of digital music platforms. One of the relevant features extracted from audio signals and capturing important characteristics of sound is MFCC, which is widely recognized as an effective technique. This study applies Naive Bayes and SVM algorithms for classification on a collection of music datasets, with each genre represented by its own MFCC feature. The performance of these methods is evaluated using standard metrics such as accuracy, precision, recall, and F1 score. The results show that SVM shows superior performance in terms of classification accuracy. SVM achieves an accuracy of 95.25%, much better than Naive Bayes which only reaches 50.37%. In addition, the average performance difference between the two models is quite large, with SVM showing more consistent performance across configurations. This study concludes that SVM is better than Naive Bayes in music genre classification with MFCC feature extraction.

Keywords: Naive Bayes, Support Vector Machine, music genre classification, Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC), audio signal processing.

ABSTRAK

Klasifikasi genre musik menjadi salah satu topik penelitian yang semakin mendapatkan perhatian, terutama dengan munculnya platform musik digital. Salah satu fitur ekstraksi yang relevan dari sinyal audio dan menangkap karakteristik penting suara adalah MFCC, yang secara luas diakui sebagai teknik yang efektif. Penelitian ini menerapkan algoritma Naive Bayes dan SVM untuk klasifikasi pada kumpulan dataset musik, dengan setiap genre diwakili oleh fitur MFCC masing-masing. Kinerja metode ini dievaluasi menggunakan metrik standar seperti akurasi, presisi, recall, dan skor F1. Hasil menunjukkan bahwa SVM menunjukkan kinerja yang unggul dalam hal akurasi klasifikasi. SVM mencapai akurasi 95,25%, jauh lebih baik dibandingkan Naive Bayes yang hanya mencapai 50,37%. Selain itu, perbedaan rata-rata performa antara kedua model ini cukup besar, dengan SVM menunjukkan performa yang lebih konsisten di berbagai konfigurasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa SVM lebih baik dibanding Naive Bayes dalam klasifikasi genre music dengan ekstraksi fitur MFCC.

Keywords: *Naive Bayes, Support Vector Machine, music genre classification, Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC), pemrosesan sinyal audio.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Perbandingan Performa Metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dalam Klasifikasi Genre Musik Berdasarkan Ekstraksi Fitur Sinyal Audio Menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC)”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di Program Studi Teknik Informatika Reguler Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini penulis banyak dibantu dari berbagai pihak. Bantuan tersebut berupa bimbingan, pengarahan, nasehat, dan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Erwin, S.Si., M.Si sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Hadipurniawan Satria, M.Sc., Ph.D. sebagai Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Kanda Januar Miraswan, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Dosen – dosen Universitas Sriwijaya terutama dosen Teknik Informatika.
5. Kedua orangtua dan adik ku yang selalu memberikan doa, semangat serta bantuan baik materi maupun non materi sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

6. Teman-temanku yang selalu memberi dukungan terdiri dari Ahmad Naufal Muzzaki, Muhammad Meirizky Husada, Bagas Setiawan, Arya Danuarta, M. Ikhsan Ramdhani, M. Irfan.
7. Saudari Anandita Nabilla Ramadhani yang selalu memberi semangat dan motivasi, baik disaat senang maupun sulit.
8. Seluruh teman-teman Teknik Informatika Bilingual dan Reguler angkatan 2021 dan seluruh teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Tugas akhir ini merupakan hasil kerja yang seoptimal mungkin. Namun penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran serta masukan yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulis yang akan datang.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan semua pihak.

Inderalaya, 21 Oktober 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERBANDINGAN PERFORMA METODE <i>NAIVE BAYES</i> DAN <i>SUPPORT VECTOR MACHINE</i> DALAM KLASIFIKASI <i>GENRE</i> MUSIK BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR SINYAL AUDIO MENGGUNAKAN <i>MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS (MFCC)</i>	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5

1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB I PENDAHULUAN.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	I-6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	I-6
BAB IV RANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....	I-6
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	I-6
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	I-6
1.8 Kesimpulan	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Klasifikasi Genre Musik	II-1
2.3 Machine Learning	II-4
2.4 <i>Mel-Frequency Cepstral Coefficients</i> (MFCC)	II-6
2.4.1 <i>Pre-emphasis</i>	II-7
2.4.2 <i>Framing dan Windowing</i>	II-7
2.4.3 <i>Fourier Transform dan Spektrogram</i>	II-8
2.4.4 <i>Filterbank Mel Scale</i>	II-9
2.4.5 <i>DCT (Discrete Cosine Transform)</i>	II-11
2.4.6 <i>Delta dan Delta-Delta MFCC</i>	II-11
2.4.7 <i>Penerapan MFCC dalam Klasifikasi Genre Musik</i>	II-11
2.5 <i>Naive Bayes</i>	II-12
2.6 <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	II-15
2.6.1 <i>Prinsip Kerja</i>	II-16
2.6.2 <i>Persamaan SVM</i>	II-17
2.6.3 <i>Fungsi Kernel</i>	II-18
2.6.4 <i>Penerapan dalam Klasifikasi</i>	II-18
2.6.5 <i>Kelebihan SVM</i>	II-19
2.6.6 <i>Keterbatasan</i>	II-19

2.7 Penelitian Terdahulu	II-20
2.7.1 Tzanetakis & Cook (2002).....	II-20
2.7.2 Lidy & Rauber (2005).....	II-20
2.7.3 Li et al. (2003).....	II-21
2.7.4 Hsu & Lin (2002).....	II-21
2.7.5 Barchiesi et al. (2015).....	II-21
2.7.6 Costa et al. (2017).....	II-22
2.8 Kesimpulan	II-22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.2.1 Jenis Data	III-1
3.2.2 Sumber Data.....	III-2
3.2.3 Metode Pengumpulan Data.....	III-3
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-3
3.3.1 Kerangka Kerja	III-4
3.3.2 Tahapan Alur Proses Penelitian	III-7
3.3.3 Menentukan Kriteria Pengujian	III-12
3.3.4 Alat Bantu Penelitian	III-12
3.3.5 Format Data Pengujian.....	III-13
3.3.6 Pengujian Penelitian.....	III-14
3.3.7 Analisis Hasil Pengujian Penelitian	III-15
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-15
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-18
3.5.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	III-18
3.6 Kesimpulan	III-25
BAB IV RANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1

4.2 Fase Analisis	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem	IV-2
4.2.3 Analisis.....	IV-4
4.2.4 Analisis Perangkat Lunak	IV-4
4.3 Fase <i>Design</i>	IV-6
4.3.1 Design Perangkat Lunak	IV-7
4.3.2 Tahapan Proses <i>Music Genre Classification</i>	IV-12
4.3.3 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	IV-15
4.3.4 Perancangan Antarmuka	IV-17
4.4 Fase <i>Coding</i>	IV-20
4.4.1 Implementasi Antarmuka	IV-21
4.4.2 Implementasi Ekstraksi Fitur dan <i>Augmentasi</i>	IV-24
4.5 Fase Testing	IV-33
4.5.1 Pemodelan Bisnis	IV-33
4.5.2 Kebutuhan Sistem	IV-33
4.5.3 Pengujian (<i>black box</i>).....	IV-34
4.6 Fase Pemeliharaan.....	IV-36
4.7 Kesimpulan	IV-38
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2 Hasil Konfigurasi I.....	V-4
5.2.3 Hasil Konfigurasi II.....	V-6
5.2.4 Hasil Konfigurasi III	V-9
5.2.5 Hasil Konfigurasi IV	V-12
5.2.6 Hasil Konfigurasi V	V-14
5.2.7 Hasil Konfigurasi VI.....	V-17

5.2.8 Hasil Konfigurasi VII.....	V-20
5.2.9 Hasil Konfigurasi VIII	V-23
5.2.10 Hasil Konfigurasi IX.....	V-26
5.3 Kumpulan Hasil Penelitian	V-28
5.4 Analisis Hasil Penelitian	V-30
5.5 Kesimpulan	V-32
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	VI-1

DAFTAR TABEL

Tabel III-1. Rancangan Parameter Pengujian Model.....	III-12
Tabel III-2. Perangkat Keras.....	III-12
Tabel III-3. Perangkat Lunak.....	III-12
Tabel III-4. Rancangan Tabel Hasil Evaluasi Model	III-15
Tabel III-5. Waktu Penelitian	III-19
Tabel III-6. Work Breakout Structure (WBS)	III-19
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Skenario use case <i>upload file</i>	IV-9
Tabel IV-4. Skenario use case Ekstraksi Fitur Audio	IV-10
Tabel IV-5. Skenario usecase klasifikasi <i>genre</i> musik	IV-11
Tabel IV-6. Pengujian Dengan <i>Black Box</i> Testing	IV-34
Tabel V-1. Konfigurasi Percobaan	V-4
Tabel V-2. Hasil konfigurasi I.....	V-5
Tabel V-3. Hasil Konfigurasi II.....	V-7
Tabel V-4. Hasil Konfigurasi III	V-9
Tabel V-5. Hasil Konfigurasi IV	V-12
Tabel V-6. Hasil Konfigurasi V	V-15
Tabel V-7. Hasil Konfigurasi VI.....	V-17
Tabel V-8. Hasil Konfigurasi VII.....	V-20
Tabel V-9. Hasil Konfigurasi VIII	V-23
Tabel V-10. Hasil Konfigurasi IX.....	V-26
Tabel V-11. Kumpulan Hasil Penelitian	V-29

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Diagram Alur Proses MFCC (Picone, 1993)	II-12
Gambar II-2. Batas Keputusan Gaussian Naive Bayes (Rish, 2001).....	II-13
Gambar II-3. Hyperplane yang memisahkan dua kelas positif (+1) dan negatif(1)	II-16
Gambar III-1. Tahapan Penelitian.....	III-3
Gambar III-2. Kerangka Kerja Penelitian	III-4
Gambar IV-1. Use Case Music Genre Classification.....	IV-7
Gambar IV-2. Flow Chart Music Genre Classification.....	IV-13
Gambar IV-3. Data Flow Diagram (DFD) Level 0	IV-15
Gambar IV-4. Data Flow Diagram (DFD) Level 1.1	IV-16
Gambar IV-5. Rancangan Halaman Unggah File Audio	IV-17
Gambar IV-6. Rancangan Halaman Pemilihan Model Klasifikasi	IV-18
Gambar IV-7. Rancangan Halaman Hasil Klasifikasi.....	IV-19
Gambar IV-8. Rancangan Halaman Responsif	IV-20
Gambar IV-9. Halaman Upload File Audio	IV-21
Gambar IV-10. Halaman Pemilihan Model Klasifikasi	IV-22
Gambar IV-11. Halaman Hasil Klasifikasi	IV-22
Gambar IV-12. Halaman Dalam Bentuk Responsif.....	IV-23
Gambar IV-13. Gelombang Audio Hasil Augmentasi	IV-26
Gambar IV-14. MFCC Untuk Audio Asli.....	IV-28
Gambar IV-15. MFCC untuk Audio Hasil Pitch Shifting.....	IV-29
Gambar IV-16. MFCC untuk Audio Hasil Time Stretching	IV-31
Gambar V-1. Confusion Matrix Konfigurasi I	V-5
Gambar V-2. Confusion Matrix Konfigurasi II.....	V-7
Gambar V-3. Confusion Matrix Konfigurasi III	V-10
Gambar V-4. Confusion Matrix Konfigurasi IV	V-13
Gambar V-5. Confusion Matrix Konfigurasi V.....	V-15
Gambar V-6. Confusion Matrix Konfigurasi VI	V-18
Gambar V-7. Confusion Matrix Configuration VII.....	V-21

Gambar V-8. Confusion Matrix Konfigurasi VIII.....	V-24
Gambar V-9. Confusion Matrix Konfigurasi IX	V-27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi yang berjudul “Perbandingan Performa Metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dalam Klasifikasi *Genre* Musik Berdasarkan Ekstraksi Fitur Sinyal Audio Menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC).”

1.2 Latar Belakang

Klasifikasi genre musik merupakan tantangan signifikan di era digital, terutama dengan banyaknya platform musik yang memanfaatkan teknologi untuk memberikan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna. Musik di setiap platform tersebut dikelompokkan ke dalam berbagai genre, sehingga memudahkan pengguna dalam memilih jenis musik yang sesuai. Namun, klasifikasi genre musik berdasarkan sinyal audio tetap menjadi masalah kompleks yang memerlukan pendekatan teknologi yang lebih akurat.

Ekstraksi fitur dari sinyal audio adalah langkah krusial dalam proses klasifikasi genre musik. Dua metode yang sering digunakan adalah Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) dan spektrogram. Spektrogram memberikan representasi visual dari spektrum frekuensi suara yang berubah seiring waktu, sedangkan MFCC mengonversi spektrum frekuensi ke skala mel yang lebih sesuai

dengan persepsi pendengaran manusia (Müller, 2015). Meskipun kedua metode memiliki kelebihan masing-masing, MFCC telah terbukti lebih efektif dalam banyak aplikasi pemrosesan sinyal audio, termasuk klasifikasi genre musik. Penelitian oleh Tzanetakis dan Cook (2002) menunjukkan bahwa MFCC memberikan performa lebih baik dibandingkan fitur spektral lainnya dalam klasifikasi genre musik.

MFCC sangat populer dalam pemrosesan sinyal audio karena kemampuannya menangkap fitur akustik yang menyerupai persepsi manusia terhadap suara (Tzanetakis & Cook, 2002). Teknik ini umum digunakan dalam pengenalan ucapan dan musik serta diterapkan dalam sistem klasifikasi genre musik berbasis sinyal audio. Keunggulan MFCC dalam merepresentasikan karakteristik spektral suara relevan dengan persepsi manusia menjadikannya pilihan tepat untuk penelitian ini.

Dalam konteks algoritma pembelajaran mesin, Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM) adalah dua metode yang sering digunakan. Naive Bayes, berdasarkan prinsip probabilitas, bekerja dengan baik pada masalah klasifikasi sederhana dan memiliki keunggulan dalam kesederhanaan serta kecepatan implementasi, meskipun mengasumsikan independensi antar fitur (Han et al., 2011). Sementara itu, SVM lebih kompleks dan efektif pada data berdimensi tinggi dengan menemukan hyperplane yang memisahkan kelas data dengan margin terbesar. SVM telah terbukti memberikan hasil akurat dalam berbagai masalah klasifikasi, termasuk klasifikasi sinyal audio (Hsu & Lin, 2002; Li et al., 2003).

Perbandingan antara Naive Bayes dan SVM dalam klasifikasi genre musik berdasarkan fitur MFCC penting untuk menentukan metode mana yang lebih baik dalam situasi tertentu. Masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan; Naive Bayes cepat tetapi mungkin kurang akurat pada masalah kompleks, sedangkan SVM kuat dalam akurasi namun memerlukan waktu komputasi lebih lama.

Studi-studi sebelumnya menunjukkan hasil bervariasi antara kedua metode ini. Naive Bayes sering memberikan hasil memuaskan pada dataset kecil, sementara SVM cenderung unggul pada dataset besar dan kompleks (Barchiesi et al., 2015). Oleh karena itu, perbandingan performa kedua metode ini dalam klasifikasi genre musik sangat penting untuk menentukan metode optimal bagi sistem klasifikasi musik otomatis.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada perbandingan kinerja antara metode Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi genre musik. Berikut adalah poin-poin yang lebih terperinci mengenai rumusan masalah tersebut:

1. Bagaimana perbandingan kinerja antara metode Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi genre musik menggunakan ekstraksi fitur MFCC?
2. Apa saja langkah-langkah yang terlibat dalam proses ekstraksi fitur Koefisien Cepstral Frekuensi Mel (MFCC) dari sinyal audio untuk tujuan klasifikasi genre musik?

3. Apa kelebihan dan kekurangan masing-masing metode (Naive Bayes dan SVM) dalam konteks klasifikasi genre musik berdasarkan fitur MFCC?

Dengan merumuskan masalah-masalah ini, penelitian bertujuan untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai efektivitas dan efisiensi kedua metode dalam konteks klasifikasi genre musik, serta memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem pengolahan audio yang lebih baik.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami proses perbandingan kinerja metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dalam klasifikasi berbagai data menggunakan ekstraksi fitur MFCC.
2. Memahami proses mengekstraksi fitur Koefisien Cepstral Frekuensi Mel (MFCC) dari sinyal audio untuk klasifikasi *genre* musik.
3. Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing metode dalam konteks klasifikasi *genre* musik berdasarkan fitur MFCC.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan tentang efektivitas dua metode populer (Naive Bayes dan SVM) dalam klasifikasi genre musik, yang dapat membantu

peneliti dan praktisi dalam memilih algoritma yang tepat berdasarkan kebutuhan spesifik mereka.

2. Menyediakan pemahaman mendalam mengenai proses ekstraksi fitur MFCC, yang merupakan teknik penting dalam analisis sinyal audio, sehingga dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi lain di bidang pengolahan suara dan musik.
3. Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode, yang dapat menjadi acuan bagi pengembang aplikasi musik untuk meningkatkan akurasi klasifikasi genre serta pengalaman pengguna dalam aplikasi berbasis audio.

1.6 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini tidak keluar dari topik diskusi, batasan yang akan dibahas adalah hal-hal berikut:

1. Klasifikasi genre musik difokuskan pada 10 genre utama, yaitu blues, classical, country, disco, hiphop, jazz, metal, pop, reggae, dan rock. Dengan jumlah genre yang terbatas untuk menjaga keseimbangan dataset.
2. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kaggle GTZAN Dataset - Music Genre Classification, yang berisi rekaman audio musik dengan durasi yang seragam yaitu 30 detik untuk setiap file. Semua rekaman audio dalam dataset ini memiliki kualitas standar dengan format file WAV (*Waveform Audio File Format*), yang dikenal memiliki kualitas tanpa kompresi sehingga ideal untuk keperluan analisis sinyal audio. Format

dan durasi yang konsisten ini memastikan bahwa proses ekstraksi fitur dapat dilakukan secara adil dan seragam, sehingga mengurangi potensi bias dalam klasifikasi genre musik.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dan penelitian dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, gaya penulisan, dan sistem penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan konsep alat dan komponen yang digunakan, serta perbandingan penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan kerangka penelitian dan tahapan alur dari proses penelitian.

BAB IV RANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini menjelaskan arsitektur sistem dan alur proses dari penelitian.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil penelitian dan membahas faktor-faktor yang memengaruhi hasil.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini menyimpulkan hasil penelitian terkait

dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut..

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dijelaskan latar belakang masalah dilakukannya perbandingan performa metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dalam klasifikasi *genre* musik berdasarkan ekstraksi fitur sinyal audio menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC). Bab ini telah menguraikan pentingnya klasifikasi *genre* musik di era digital, tantangan yang dihadapi dalam proses klasifikasi, serta potensi penggunaan metode machine learning dan ekstraksi fitur MFCC untuk mengatasi tantangan tersebut.

Dari pembahasan tersebut, telah dirumuskan masalah penelitian yang berfokus pada perbandingan efektivitas *Naive Bayes* dan SVM dalam klasifikasi *genre* musik menggunakan fitur MFCC. Tujuan penelitian telah ditetapkan untuk mengetahui proses perbandingan kedua metode, memahami proses kerja ekstraksi fitur MFCC, menganalisis tingkat akurasi klasifikasi, serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing metode.

Bab ini juga telah menguraikan manfaat penelitian yang mencakup kontribusi pada pengembangan sistem rekomendasi musik, otomatisasi kategorisasi musik, dan peningkatan pemahaman tentang karakteristik akustik berbagai *genre* musik. Batasan masalah telah ditetapkan untuk memfokuskan penelitian pada perbandingan *Naive Bayes* dengan SVM menggunakan MFCC sebagai metode untuk ekstraksi fitur. Akhirnya, sistematika penulisan telah diuraikan untuk

memberikan gambaran struktur keseluruhan skripsi. Dengan demikian, bab ini telah memberikan landasan yang kuat untuk pelaksanaan penelitian dan pembahasan lebih lanjut dalam bab-bab berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hiadayat. S. N., A. Riu, & I. W. Fathona, (2020). Penentuan Parameter Kinerja Bangunan dengan Metode Inversi Modelling Menggunakan Machine Learning.
- Müller, M. (2015). *Fundamentals of music processing: Audio, analysis, algorithms, applications*. Springer.
- Daqiqil, I. 2021. *Machine Learning: Teori, Studi Kasus dan Implementasi Menggunakan Python*. Badan Penerbit Universitas Riau, Riau, Indonesia.
- Roihan, A., P. A. Sunarya, & A. S. Rafika, (2019). Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review Paper. *Indonesian Journal on Computer and Information Technology (IJCIT)*, 5(1).
- Dieleman, S., & B. Schrauwen. 2014. End-To-End Learning for *Music* Audio.
- Schedl, M., E. Gómez, & J. Urbano. 2014. *Music* information retrieval: Recent developments and applications. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 8(2–3), 127–261. <https://doi.org/10.1561/15000000042>
- Gouyon, F., & S. Dixon. 2005. A Review of Automatic Rhythm Description Systems. In *Source: Computer Music Journal*, 29(1).
- Ewert, S. 2011. Chroma Toolbox: Matlab Implementations for Extracting Variants of Chroma-Based Audio Features.
- Peeters, G., B. L. Giordano, P. Susini, N. Misdariis, & S. McAdams. 2011. The Timbre Toolbox: Extracting audio descriptors from *musical* signals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 130(5), 2902–2916. <https://doi.org/10.1121/1.3642604>
- Sturm, B. L. (2014). The State of the Art Ten Years After a State of the Art: Future Research in *Music* Information Retrieval. *Journal of New Music Research*, 43(2), 147–172. <https://doi.org/10.1080/09298215.2014.894533>
- Heittola, T., A. Klapuri, & T. Virtanen. 2009. *Musical Instrument Recognition in Polyphonic Audio Using Source-Filter Model for Sound Separation*.

- Paulus, J., M. Müller, & A. Klapuri. 2010. Audio-based *music* structure analysis. In Source: Proceedings of the 11th International Society for *Music* Information Retrieval Conference (ISMIR), 2010 (pp. 625–630).
- Logan, B. 2000. Mel Frequency Cepstral Coefficients for *Music* Modeling: MFCCs for *Music* Analysis.
- Tzanetakis, G., & P. Cook. 2002. *Musical genre* classification of audio signals. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 10(5), 293–302. <https://doi.org/10.1109/TSA.2002.800560>
- Choi, K., G. Fazekas, M. Sandler, & K. Cho. 2017. Transfer learning for *music* classification and regression tasks.
- Pons, J., O. Nieto, M. Prockup, E. Schmidt, A. Ehmann, & X. Serra. 2017. End-to-end learning for *music* audio tagging at scale. Proceedings of the 18th International Society for *Music* Information Retrieval Conference (ISMIR 2017). <http://arxiv.org/abs/1711.02520>
- Pachet, F., & D. Cazaly. 2000. A Taxonomy of *Musical Genres*.
- Knees, P & M. Schedl. (2014). The Information Retrieval Series *Music* Similarity and Retrieval.
- Herremans, D., C. H. Chuan, & E. Chew. 2017. A functional taxonomy of *music* generation systems. *ACM Computing Surveys*, 50(5).
- Costa, Y. M. G., L. S. Oliveira, & C. N. Silla. 2017. An evaluation of Convolutional Neural Networks for *music* classification using spectrograms. *Applied Soft Computing Journal*, 52:28-38.
- Davis, S., & P. Mermelstein. 1980. Comparison of Parametric Representations for Monosyllabic Word Recognition in Continuously Spoken Sentences.
- O’Shaughnessy, D. 2000. *Speech Communications: Human and Machine*. IEEE Press.
- Picone, J. W. 1993. Signal Modeling Techniques in Speech Recognition. *Proceedings of the IEEE*, 81(9), 1215–1247. <https://doi.org/10.1109/5.237532>
- Li, T., M. Ogihara, & Q. Li. 2003. A Comparative Study on Content-Based *Music Genre* Classification.

- Zhang, H. (2004). The Optimality of Naive Bayes. *Proceedings of the 17th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS 2004)*. <https://www.aaai.org/Papers/FLAIRS/2004/Flairs04-046.pdf>
- Rish, I. 2001. An empirical study of the *Naive Bayes* classifier. IJCAI 2001 Workshop on Empirical Methods in Artificial Intelligence. <https://www.cc.gatech.edu/~isbell/classes/reading/papers/Rish.pdf>
- Cortes, C., & V. Vapnik. 1995. Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273-297.
- Boser, B. E., I. M. Guyon, & V. N. Vapnik. 1992. A *training* algorithm for optimal margin classifiers. Proceedings of the Fifth Annual Workshop on Computational Learning Theory.
- Bennett, K. P., & C. Campbell. 2000. *Support Vector Machines: Hype or Hallelujah?* ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 2(2), 1-13.
- Hsu, C. W., C. C. Chang, & C. J. Lin. 2003. A practical guide to support vector classification.
- Lidy, T., & A. Rauber. 2005. Evaluation of feature extractors and psycho-acoustic transformations for *music genre* classification. In ISMIR (pp. 34-41).
- Hsu C & C. Lin. 2002. A Comparison of Methods for Multiclass *Support Vector Machines*. IEEE Transactions on Neural Networks, 13(2).
- Barchiesi, D., D. D. Giannoulis, D. Stowell, & M. D. Plumbley. 2015. Acoustic Scene Classification: Classifying environments from the sounds they produce. IEEE Signal Processing Magazine, 32(3):16-34.
- Han, J., M. Kamber, & J. Pei. 2011. Data Mining: Concepts and Techniques (3rd Edition). The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems.
- Suthaharan, S. (2016). *Support Vector Machine. Integrated Series in Information Systems*, 207–235. doi:10.1007/978-1-4899-7641-3_9