

## PENERAPAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DALAM KLASIFIKASI GENRE MUSIK POP ISLAMI

Ariani Putri Agustina<sup>1\*</sup>, Imam Much Ibnu Subroto<sup>2</sup>

Universitas Islam Sultan Agung<sup>1,2</sup>

[arianiputeri090@gmail.com](mailto:arianiputeri090@gmail.com)<sup>1</sup>, [imam@unissula.ac.id](mailto:imam@unissula.ac.id)<sup>2</sup>

\*Corresponding author: Ariani Putri Agustina

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis guna membedakan genre musik Islami dan Pop berdasarkan karakteristik audio. Kategori musik Islami dalam konteks ini merujuk pada lagu-lagu yang secara nuansa dan aransemen mencerminkan nilai-nilai religius, tanpa melakukan analisis terhadap lirik. Data dikumpulkan dari platform Spotify dan melalui tahap pra-pemrosesan berupa augmentasi audio untuk memperkaya variasi data. Proses selanjutnya adalah ekstraksi fitur menggunakan MFCC, Chroma, dan Mel Spectrogram, yang kemudian digunakan sebagai masukan dalam pelatihan model Convolutional Neural Network (CNN). Model CNN yang dibangun berhasil mencapai akurasi sebesar 74% pada data pengujian, dengan nilai precision, recall, dan f1-score yang menunjukkan performa cukup seimbang, terutama dalam mengenali pola khas dari music Pop Islami. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis fitur audio mampu mengenali genre musik secara efektif, meskipun masih terdapat tantangan dalam menangani variasi kompleks dari genre Pop. Sebagai bentuk implementasi, sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi antarmuka sederhana yang memungkinkan pengguna mengunggah file audio dan mendapatkan hasil prediksi secara langsung.

**Kata kunci** : klasifikasi genre musik, CNN, fitur audio, musik Islami, Mel Spectrogram

### A. PENDAHULUAN

Musik merupakan salah satu bentuk ekspresi yang memiliki pengaruh besar dalam kehidupan manusia. Setiap genre musik memiliki karakteristik tersendiri yang mencerminkan budaya, nilai, dan tujuan tertentu (Surya Pratama, 2023). Di antara berbagai genre yang ada, musik Islami Pop dan musik Pop menjadi dua kategori yang cukup populer di masyarakat Indonesia. Musik Islami cenderung mengandung nuansa religius dan spiritual, sementara musik Pop lebih bersifat universal dan mengarah pada tema kehidupan sehari-hari.

Klasifikasi genre musik secara otomatis menjadi tantangan tersendiri dalam bidang pengolahan sinyal digital dan pembelajaran mesin. Hal ini disebabkan oleh keragaman struktur musik serta kemiripan karakteristik suara antar genre. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu memahami representasi kompleks dari sinyal audio. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah penggunaan metode *Deep Learning* (Purwins dkk., 2019), khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), yang telah terbukti handal dalam analisis data berbasis citra maupun sinyal (Xu, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis yang dapat membedakan genre musik Islami dan Pop berdasarkan fitur-fitur audio. Proses dimulai dari pengumpulan dan augmentasi data, dilanjutkan dengan ekstraksi fitur seperti MFCC, Chroma, dan *Mel Spectrogram* (Almazaydeh dkk., 2022). Fitur-fitur tersebut kemudian digunakan untuk melatih model CNN agar mampu mengenali pola-pola audio khas dari masing-masing genre. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat mengklasifikasikan genre musik secara langsung dari file audio yang diunggah pengguna.

### B. LANDASAN TEORI

#### 1. Musik

Musik merupakan salah satu bentuk hiburan yang digemari oleh banyak orang. Umumnya, musik dimanfaatkan sebagai media untuk menyalurkan perasaan atau emosi manusia (Brawijaya dkk., 2017). Selain itu, musik merupakan susunan bunyi yang dihasilkan melalui kombinasi nada,

ritme, melodi, harmoni, dan dinamika, yang tersusun secara teratur sehingga membentuk suatu karya seni yang dapat dinikmati oleh pendengar. Musik tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai sarana ekspresi, komunikasi, hingga media penyampaian pesan (Lepa dkk., 2020). Unsur-unsur dalam musik, seperti tempo dan warna nada (*timbre*), turut membentuk karakter dan suasana dari suatu lagu. Dalam konteks yang lebih luas, musik dapat ditemukan di berbagai budaya dan memiliki peran penting dalam kegiatan sosial, keagamaan, hingga komersial (Carlson dkk., 2021).

## 2. Genre Musik

Genre musik merupakan bentuk pengelompokan karya musik berdasarkan karakteristik tertentu seperti tempo, instrumen, ritme, hingga nuansa yang dibawakan. Klasifikasi genre musik dilakukan untuk mempermudah sistem dalam mengenali serta mengkategorikan lagu sesuai ciri khasnya. Jenis-jenis genre musik sendiri sangat beragam, di antaranya yaitu musik klasik, jazz, blues, country, techno, reggae, R&B, dangdut, pop, dan lain. Pada penelitian ini, genre yang diklasifikasikan meliputi musik Islami Pop dan musik Pop, yang masing-masing memiliki perbedaan dalam struktur musikalnya (Ayu dkk., 2023).

## 3. Musik Islami

Musik Islami adalah jenis musik yang mencerminkan nilai-nilai keislaman secara eksplisit maupun implisit, seperti pujian kepada Allah, shalawat, ajakan pada kebaikan, dan tema religius lainnya. Musik ini umumnya bersifat lembut, harmoni, dan menggunakan instrumen yang tidak bertentangan dengan syariat Islam. Menurut (Yeni dkk., 2024), klasifikasi musik dalam Islam sering kali dipengaruhi oleh pertimbangan hukum agama, meliputi lirik, instrumen, dan konteks penggunaannya. Selain itu, karakteristik musik Islami dalam konteks penelitian ini juga dilihat dari aspek pola audio, seperti tempo yang cenderung moderat, dominasi vokal atau instrumen akustik, serta harmoni yang selaras dengan nuansa religius. Pendekatan ini difokuskan pada analisis ciri-ciri suara tanpa mengevaluasi isi lirik secara langsung, sehingga klasifikasi didasarkan sepenuhnya pada pola akustik yang terekstrak dari lagu (Kurniawan Soeganda & Budiyantri, 2024).

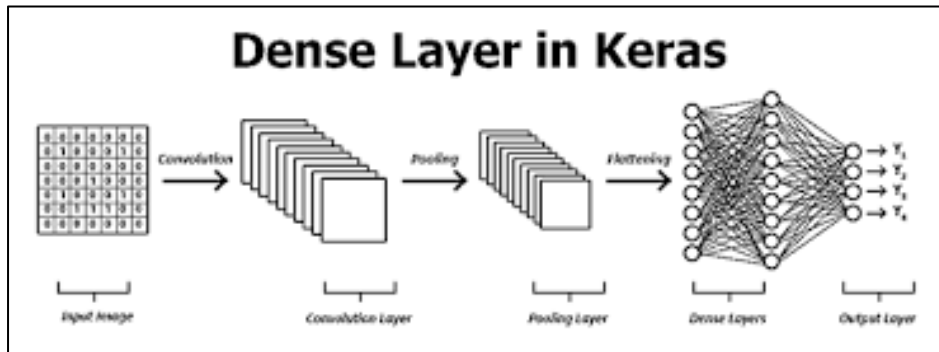
Dalam konteks penelitian ini, musik Islami didefinisikan sebagai lagu-lagu yang memiliki karakteristik audio khas—seperti tempo yang tidak terlalu cepat, dominasi vokal atau instrumen akustik, serta pola harmoni tertentu—tanpa menganalisis konten lirik secara langsung. Artinya, klasifikasi dilakukan murni berdasarkan pola-pola audio yang terekstraksi dari lagu tersebut, bukan berdasarkan makna teks.

## 4. *Deep Learning*

Pembelajaran dalam (bahasa Inggris: *Deep Learning*) atau sering dikenal dengan istilah pemelajaran structural mendalam (bahasa Inggris: *deep structured learning*) atau pemelajaran hierarki (bahasa Inggris: *hierarchical learning*) adalah salah satu cabang dari ilmu pembelajaran mesin (bahasa Inggris: *Machine Learning*) yang terdiri algoritme pemodelan abstraksi tingkat tinggi pada data menggunakan sekumpulan fungsi transformasi *non-linear* yang ditata berlapis-lapis dan mendalam. *Deep Learning* merupakan cabang ilmu *Machine Learning* berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau bisa dikatakan sebagai perkembangan dari JST. Dalam *Deep Learning*, sebuah komputer belajar mengklasifikasi secara langsung dari gambar atau suara. *Convolutional Neural network* (CNN/ConvNet) adalah salah satu algoritma *Deep Learning* yang merupakan pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang dirancang untuk mengolah data dalam bentuk dua dimensi, misalnya gambar atau suara. CNN dapat belajar langsung dari citra sehingga mengurangi beban dari pemrograman. Metode *Deep Learning* menggunakan CPU dan RAM dalam proses komputasi, dan juga memanfaatkan GPU sehingga proses komputasi data yang besar dapat berlangsung lebih cepat (Wairata dkk., 2021).

## 5. *Convolutional Neural Network*

CNN adalah salah satu arsitektur deep learning yang efektif digunakan untuk pengolahan data berbentuk citra maupun representasi visual lainnya. Dalam konteks audio, CNN dapat dimanfaatkan untuk menganalisis pola dari citra hasil ekstraksi fitur suara. CNN memiliki beberapa lapisan penting seperti convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer, yang memungkinkan model belajar secara hierarkis dari data masukan (Albawi dkk., 2017).

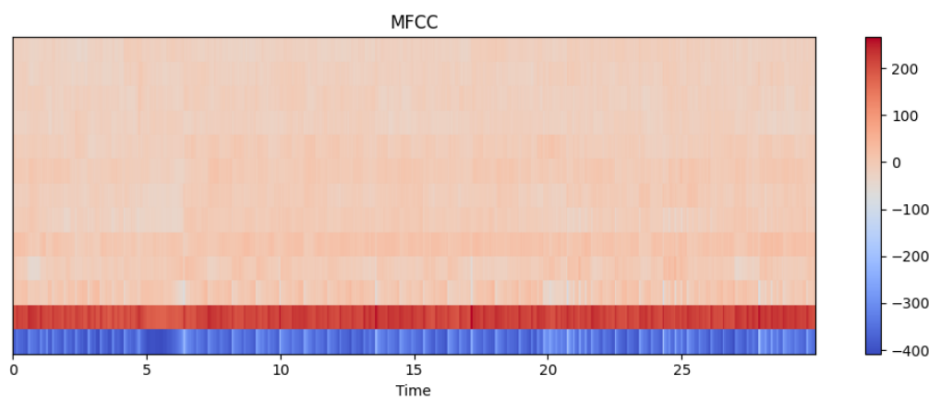


Gambar 1. Lapisan *Convolutional Neural Network*

## 6. Ekstraksi Fitur Audio

Ekstraksi fitur merupakan tahap penting dalam pemrosesan sinyal audio agar dapat dikenali oleh model. Beberapa fitur yang digunakan antara lain:

1. MFCC (*Mel Frequency Cepstral Coefficient*): merepresentasikan karakteristik spektrum frekuensi dari sinyal suara dalam domain mel scale, sangat populer dalam pengenalan suara. Langkah-langkah proses MFCC berdasarkan pada perbedaan frekuensi yang didengar oleh indra pendengaran manusia, sehingga fitur ini seperti manusia merepresentasikan sinyal suara. MFCC berfungsi untuk mengubah sinyal audio menjadi array multidimensi (Pratama, 2021).



Gambar 2. Visualisasi MFCC

2. *Chroma*: menggambarkan distribusi energi dari 12 pitch class dalam satu oktaf, cocok untuk menangkap informasi harmoni musik. Fitur ini fokus pada aspek harmoni dan progresi akor, sehingga bermanfaat untuk analisis musik yang berbasis tonalitas. Karena sifatnya yang invarian terhadap timbre instrumen, *Chroma* cocok digunakan untuk berbagai jenis musik, termasuk yang memiliki instrumen berbeda namun harmoni serupa (Kong dkk., 2018).
  3. *Mel Spectrogram*: representasi spektral dalam skala mel yang memberikan gambaran detail dari energi frekuensi terhadap waktu. Fitur ini mempermudah model dalam mengenali pola-pola frekuensi yang berubah seiring waktu, seperti ritme, harmoni, dan transisi nada. *Mel Spectrogram* telah banyak digunakan dalam penelitian terbaru di bidang klasifikasi genre musik karena mampu menangkap ciri-ciri unik pada berbagai genre secara visual maupun numerik (Korzeniowski & Widmer, 2020).
7. *Librosa*

*Librosa* merupakan pustaka Python yang secara khusus dikembangkan untuk melakukan analisis serta pengolahan sinyal audio maupun musik. Pustaka ini berfungsi sebagai alat ekstraksi fitur dengan kemampuan pemrosesan secara *real-time*. Tahap awal dalam analisis maupun ekstraksi fitur audio adalah memuat file audio ke dalam program, yang dapat dilakukan menggunakan fungsi `load`. Fungsi tersebut menerima dua argumen utama, yaitu nama file audio dan *sampling rate* (*sr*). Setelah dimuat, file audio disimpan dalam bentuk array sehingga dapat divisualisasikan, misalnya melalui *plot* (Singh dkk., 2021).

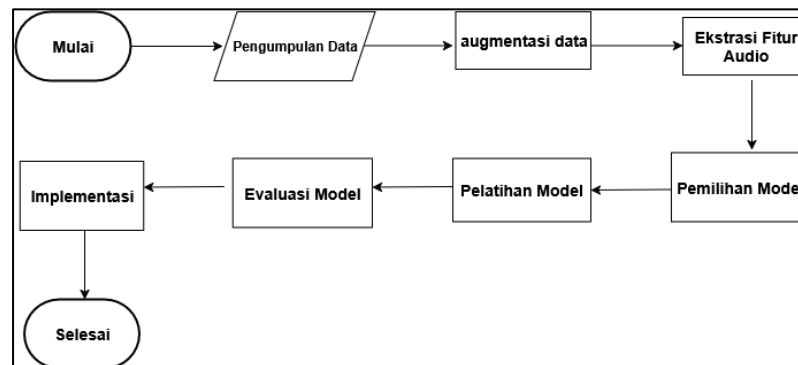
Menurut (McFee dkk., 2015), tujuan utama Librosa adalah menyediakan antarmuka yang konsisten dan mudah dipakai untuk analisis sinyal audio. Hal ini menjadikannya sangat bermanfaat dalam bidang *Music Information Retrieval* (MIR), pengenalan suara, hingga klasifikasi genre musik.

Librosa memiliki beberapa fitur utama (Khamitkar & Lokhande, 2021), antara lain:

- Ekstraksi fitur audio – mendukung berbagai jenis fitur seperti *Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)*, *chroma features*, *spectral contrast*, dan *zero-crossing rate*, yang banyak dimanfaatkan pada tugas klasifikasi serta analisis audio.
- Visualisasi – menyediakan fungsi untuk menampilkan sinyal audio dalam domain waktu maupun frekuensi, misalnya *waveform*, *spectrogram*, atau *chromagram*, yang membantu memahami karakteristik audio.
- Analisis tempo dan ritme – mampu mengidentifikasi tempo serta pola ritmis dalam sinyal audio, yang penting dalam analisis musik dan pengenalan pola.
- Transformasi waktu-frekuensi – mendukung transformasi seperti *Short-Time Fourier Transform (STFT)* dan *Constant-Q Transform (CQT)*, yang sering digunakan dalam analisis spektral audio.

### C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis genre musik Islami dan Pop berdasarkan fitur audio menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Secara umum, tahapan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data, augmentasi data, ekstraksi fitur audio, pemisahan dataset, pemilihan arsitektur model CNN, pelatihan model, evaluasi kinerja, serta implementasi ke dalam bentuk aplikasi. Berikut merupakan tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini yang dapat ditemukan pada gambar 2.



Gambar 3. Tahap penelitian

#### 1. Pengumpulan data

Data yang digunakan berupa file audio dari dua genre, yakni musik Islami dan musik Pop. Lagu-lagu dikumpulkan melalui platform Spotify dan disimpan ke dalam Google Drive agar dapat dengan mudah diakses di lingkungan Google Colab.

#### 2. Augmentasi data

Untuk menambah keragaman data serta mengurangi risiko overfitting, dilakukan proses augmentasi menggunakan beberapa teknik seperti penambahan noise, time stretching, pitch shifting, dan shifting sinyal. Hasil augmentasi ini turut digunakan pada tahap pelatihan model.

#### 3. Ekstraksi fitur audio

Tiga jenis fitur audio diekstraksi, yaitu Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC), Chroma, dan Mel Spectrogram. Ekstraksi dilakukan menggunakan pustaka Librosa. Seluruh fitur digabungkan menjadi satu vektor representasi untuk setiap lagu.

#### 4. Perancangan asitektur model CNN dan Pelatihan model

Model CNN dibangun menggunakan beberapa lapisan konvolusi (Conv1D), pooling (MaxPooling1D), dan dropout untuk menghindari overfitting. Lapisan akhir terdiri dari dense layer

dengan fungsi aktivasi softmax yang menghasilkan dua output sebagai prediksi genre.. Model dilatih selama 30 epoch dengan batch size 16

#### 5. Evaluasi model

Evaluasi model dilakukan untuk mengetahui performa klasifikasi dari model CNN dalam membedakan genre musik Islami dan Pop. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan dengan menggunakan empat metrik utama, yaitu akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Keempat metrik ini umum digunakan dalam pengujian model klasifikasi dan memberikan gambaran menyeluruh terhadap kinerja model dalam mendeteksi kelas yang benar.

- a. Akurasi menunjukkan proporsi prediksi yang benar dibandingkan seluruh data.

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{Number of correct prediction}}{\text{Total of number prediction}} \dots\dots\dots (1)$$

- b. *Precision* mengukur ketepatan prediksi positif, yaitu seberapa banyak prediksi genre tertentu yang benar-benar tepat.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots (2)$$

- c. *Recall* mengukur sensitivitas model, yaitu seberapa baik model dalam menemukan semua data dari genre tertentu.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots (3)$$

- d. *F1-Score* merupakan rata-rata harmonis dari *precision* dan *recall*, yang memberikan penilaian seimbang antara keduanya.

$$\text{F1 Score} = \frac{2 \times TP}{2 \times TP + FP + FN} \dots\dots\dots (4)$$

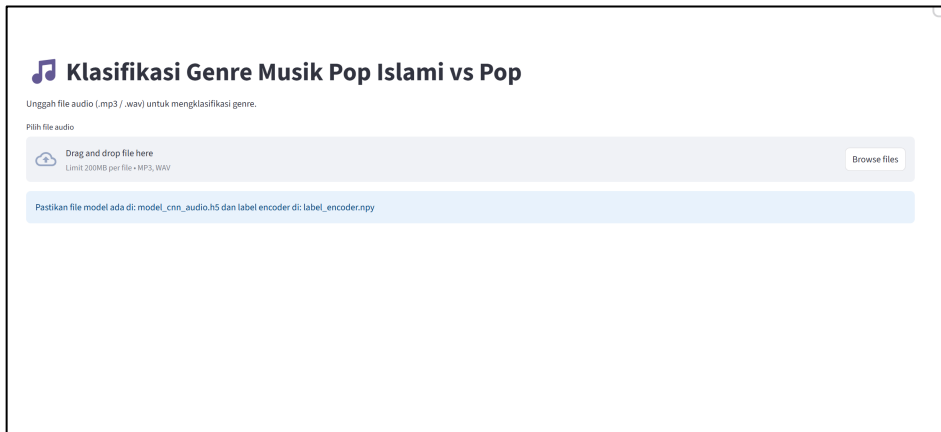
- e. *Confusion matrix* : merupakan salah satu metode evaluasi yang digunakan pada sistem klasifikasi untuk menilai kinerja model dengan membandingkan jumlah prediksi yang benar dan salah. Dalam penelitian ini, genre musik dipahami sebagai suatu bentuk pengelompokan yang dibuat oleh manusia untuk menggambarkan dan mengidentifikasi suatu jenis musik. Genre sendiri tidak memiliki definisi atau batasan yang mutlak, karena terbentuk dari interaksi yang kompleks antara berbagai faktor seperti budaya masyarakat, strategi pemasaran, sejarah, dan nilai-nilai sosial. Konsep *confusion matrix* menampilkan empat komponen utama yang menjadi dasar perhitungan hasil klasifikasi, yaitu:

- a. **True Positive (TP)** – jumlah data berlabel positif yang berhasil diprediksi dengan benar sebagai positif oleh model
- b. **False Positive (FP)** – jumlah data berlabel negatif yang secara keliru diprediksi sebagai positif.
- c. **False Negative (FN)** – jumlah data berlabel positif yang salah diklasifikasikan menjadi negatif.
- d. **True Negative (TN)** – jumlah data berlabel negatif yang berhasil dikenali dengan benar sebagai negatif oleh model.

#### 6. Implementasi

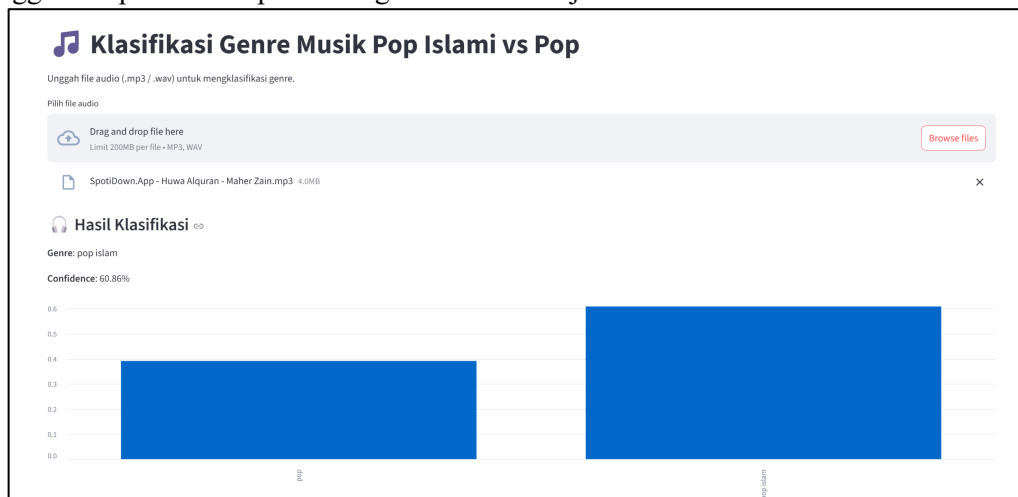
Tahap implementasi merupakan proses penerapan model yang telah dilatih ke dalam bentuk aplikasi sehingga dapat digunakan secara praktis oleh pengguna. Pada penelitian ini, implementasi dilakukan dengan memanfaatkan framework *Streamlit*, yang memungkinkan pengembangan aplikasi berbasis web secara sederhana dan interaktif.

Aplikasi yang dibangun diberi nama "**Klasifikasi Genre Musik Pop Islami dan Pop**". Melalui aplikasi ini, pengguna dapat mengunggah berkas audio dalam format *.mp3* atau *.wav*. Selanjutnya, sistem akan mengekstraksi fitur audio yang relevan (MFCC, Chroma, dan Mel Spectrogram) dan mengirimkannya ke model CNN untuk diprediksi.



Gambar 4. Tampilan awal sistem

Hasil implementasi ditampilkan dalam bentuk antarmuka grafis sederhana yang menyajikan informasi berupa genre musik hasil klasifikasi (Pop Islami atau Pop) beserta tingkat kepercayaan (*confidence score*). Selain itu, aplikasi juga menyediakan grafik probabilitas dari masing-masing kelas agar pengguna dapat melihat perbandingan secara lebih jelas.



Gambar 5. tampilan hasil klasifikasi

#### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah model klasifikasi genre musik Islami dan Pop dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) berbasis fitur audio. Proses pengolahan data dilakukan secara sistematis, dimulai dari pengumpulan data audio, augmentasi, ekstraksi fitur menggunakan MFCC, Chroma, dan Mel Spectrogram, hingga pelatihan dan evaluasi model. Dataset yang digunakan terdiri dari dua kelas genre musik dengan jumlah data seimbang, dan dilakukan pembagian data menggunakan metode stratified split untuk menjaga distribusi kelas.

Setelah melalui proses pelatihan selama 30 epoch, model CNN yang dibangun menunjukkan hasil evaluasi yang cukup memuaskan dengan akurasi sebesar 74% pada data uji. Evaluasi lebih lanjut menggunakan metrik classification report menunjukkan nilai precision, recall, dan f1-score sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Evaluasi Model

Perbandingan evaluasi model CNN			
Kelas	Precision	Recall	F1- Score
Pop	0.82	0.63	0.71
Pop Islami	0.70	0.86	0.77
Accuracy			0.74
Macro Avg	0.76	0.74	0.74
Weighted Avg	0.76	0.74	0.74

Tabel 1. menunjukkan bahwa model cukup baik dalam mengenali genre music Pop Islami, ditunjukkan dengan nilai recall sebesar (0.85), yang berarti sebagian besar lagu Islami berhasil terdeteksi dengan benar oleh model. Sebaliknya, pada genre Pop, recall yang lebih rendah (0.63) mengindikasikan bahwa model masih mengalami kesulitan dalam mengenali beberapa lagu Pop secara akurat. Hal ini bisa disebabkan oleh kemiripan pola harmonik atau akustik antara beberapa lagu Pop dan Islami, atau kemungkinan adanya variasi produksi dalam lagu-lagu Pop yang lebih kompleks.

Model juga dievaluasi menggunakan confusion matrix untuk melihat distribusi prediksi terhadap label sebenarnya:

Berdasarkan confusion matrix, diketahui bahwa sebagian besar data genre Islami diklasifikasikan dengan benar, sementara beberapa data genre Pop masih keliru diprediksi sebagai genre Islami. Hal ini mengindikasikan bahwa representasi fitur dari genre Pop belum sepenuhnya dapat dipelajari oleh model.

Penerapan teknik augmentasi terbukti membantu dalam meningkatkan performa model dengan memberikan variasi data pada tahap pelatihan. Namun, keterbatasan jumlah data dan kompleksitas karakteristik audio masih menjadi faktor yang mempengaruhi akurasi model secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, model CNN yang dikembangkan dalam penelitian ini telah mampu mengklasifikasikan genre musik Islami dan Pop dengan hasil yang cukup baik. Nilai evaluasi yang diperoleh dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari segi penambahan data, penyesuaian arsitektur model, maupun integrasi fitur tambahan.

## E. Kesimpulan Dan Saran

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sistem klasifikasi otomatis untuk membedakan genre musik Islami dan Pop menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) berbasis fitur audio. Seluruh proses dimulai dari pengumpulan data audio, augmentasi data untuk meningkatkan keragaman, ekstraksi fitur MFCC, Chroma, dan Mel Spectrogram, hingga pelatihan dan evaluasi model.

Model CNN yang dibangun mampu melakukan klasifikasi dengan akurasi sebesar 74% pada data uji. Evaluasi lebih lanjut melalui metrik precision, recall, dan f1-score menunjukkan performa yang cukup baik terutama dalam mengenali genre Islami. Meskipun hasil klasifikasi genre Pop belum maksimal, hal ini dapat dijadikan landasan awal untuk pengembangan lebih lanjut.

Secara keseluruhan, penelitian ini dapat menjadi pijakan awal bagi pengembangan sistem klasifikasi musik berbasis kecerdasan buatan yang lebih akurat dan aplikatif, khususnya pada konteks pemisahan genre musik Islami dan Pop.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albawi, S., Mohammed, T. A., & Al-Zawi, S. (2017). Understanding of a convolutional neural network. *Proceedings of 2017 International Conference on Engineering and Technology, ICET 2017, 2018-January*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186>
- Almazaydeh, L., Atiewi, S., Al Tawil, A., & Elleithy, K. (2022). Arabic Music Genre Classification Using Deep Convolutional Neural Networks (CNNs). *Computers, Materials and Continua*, 72(3), 5443–5458. <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.025526>
- Ayu, G., Giri, V. M., & Radhitya, L. (2023). KLASIFIKASI GENRE MUSIK MENGGUNAKAN TEKNIK PEMBELAJARAN MESIN. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(1).
- Brawijaya, U., Hani Haqyah, S., & Henryranu Prasetio, B. (2017). *Fakultas Ilmu Komputer SISTEM KLASIFIKASI GENRE MUSIK BERDASARKAN RITME DAN FREKUENSI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR MFCC DAN F0 DENGAN ALGORITMA DECISION TREE* (Vol. 1, Nomor 1). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Carlson, E., Wilson, J., Baltazar, M., Duman, D., Peltola, H. R., Toiviainen, P., & Saarikallio, S. (2021). The Role of Music in Everyday Life During the First Wave of the Coronavirus Pandemic: A Mixed-Methods Exploratory Study. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.647756>
- Khamitkar, S. D., & Lokhande, S. N. (2021). ADVANCEMENTS IN AUDIO SIGNAL PROCESSING USING PYTHON: A COMPREHENSIVE REVIEW OF LIBRARIES AND APPLICATIONS. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science* [www.irjmets.com](http://www.irjmets.com) @International Research Journal of Modernization in Engineering, 2582–5208. <https://doi.org/10.56726/IRJMETS18040>
- Kong, Q., Cao, Y., Wang, Y., Wang, W., & Plumbley, M. D. (2018). PANNs: Large-Scale Pretrained Audio Neural Networks for Audio Pattern Recognition. *Proceedings of the 19th ISMIR Conference, Paris, France*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1912.10211>
- Korzeniowski, F., & Widmer, G. (2020). *GENRE-AGNOSTIC KEY CLASSIFICATION WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS*. <http://ddmal.music.mcgill.ca/research/billboard>
- Kurniawan Soeganda, R., & Budiyaniti, N. (2024). PRO DAN KONTRA MUSIK DALAM PERSPEKTIF ISLAM. Dalam *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu* (Vol. 8, Nomor 6). <https://www.detaktangsel.com/opini/pro-dan-kontra-musik-dalam-kajian-fikih-dan-bagaimana->
- Lepa, S., Steffens, J., Herzog, M., & Egermann, H. (2020). Popular music as entertainment communication: How perceived semantic expression explains liking of previously unknown music. *Media and Communication*, 8(3), 191–201. <https://doi.org/10.17645/mac.v8i3.3153>
- McFee, B., Raffel, C., Liang, D., Ellis, D., McVicar, M., Battenberg, E., & Nieto, O. (2015). librosa: Audio and Music Signal Analysis in Python. *Proceedings of the 14th Python in Science Conference*, 18–24. <https://doi.org/10.25080/majora-7b98e3ed-003>
- Pratama, A. (2021). *KLASIFIKASI GENRE MUSIK POPULER MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN DATA AUGMENTATION*.
- Purwins, H., Li, B., Virtanen, T., Schlüter, J., Chang, S. Y., & Sainath, T. (2019). Deep Learning for Audio Signal Processing. *IEEE Journal on Selected Topics in Signal Processing*, 13(2), 206–219. <https://doi.org/10.1109/JSTSP.2019.2908700>
- Singh, A., Chodankar, S., & Suvarna, A. (2021). AUDIO FEATURE EXTRACTION TOOLS. Dalam *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*

---

[www.irjmets.com](http://www.irjmets.com) @International Research Journal of Modernization in Engineering.  
[www.irjmets.com](http://www.irjmets.com)

- Surya Pratama, F. (2023). Sejarah Perubahan Genre dan Tujuan Bermusik Religi di Indonesia: Sebuah Tinjauan Sejarah-Budaya. Dalam *Jurnal Kebudayaan dan Sastra Islam* (Vol. 1).
- Wairata, C. R., Swedia, E. R., & Cahyanti, M. (2021). PENGKLASIFIKASIAN GENRE MUSIK INDONESIA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Sebatik*, 25(1), 255–261. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i1.1286>
- Xu, W. (2024). Music genre classification using deep learning: a comparative analysis of CNNs and RNNs. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-3309>
- Yeni, P., Kurniawan, E. Y., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (2024). *Jiic: JURNAL INTELEK INSAN CENDIKIA MUSIK DALAM PERSPEKTIF ISLAM MUSIC IN ISLAMIC PERSPECTIVE*. <https://jicnusantara.com/index.php/jiic>