

PENGEMBANGAN PROYEK *MACHINE LEARNING* dan *front-end web* untuk PREDIKSI
GENRE MUSIK PADA KEGIATAN mbkm Studi Independen BerseRtifikat DICODING

A.K.N. Oktaviana¹, I.W. Santiyasa², dan N.A. Sanjaya³

ABSTRAK

Menghadapi Revolusi Industri 4.0, sumber daya manusia sangat dibutuhkan untuk mengakselerasi Indonesia menuju dunia digital. Dicoding dan perusahaan teknologi lainnya melalui kegiatan studi independen bersertifikat mengajukan paket pengembang *machine learning* dan *front-end web* untuk membantu para talenta bidang teknologi mendapatkan materi pembelajaran berstandar tinggi yang sesuai dengan standar Industri. *Machine learning* merupakan cabang ilmu dari kecerdasan buatan dan ilmu komputer yang berfokus pada penggunaan data dan algoritma untuk meniru cara manusia belajar. Memprediksi genre musik merupakan implementasi dari *machine learning*. Musik menyatukan orang-orang yang berpikiran sama dan merupakan penghubung komunitas. Komunitas ini diidentifikasi berdasarkan jenis musik yang mereka ciptakan atau dengarkan. Jenis musik atau genre musik digolongkan berdasarkan kemiripan satu sama lainnya. Dengan memanfaatkan *machine learning* dan *front-end web*, proyek ini dapat membantu penikmat musik untuk mengenali berbagai genre musik.

Kata kunci : Machine Learning, Prediksi, Genre Musik, GTZAN, Neural Network

ABSTRACT

In facing the Industrial Revolution 4.0, human resources needed to accelerate Indonesia towards the digital world. Dicoding and other technology companies are proposing machine learning and web front-end developer packages to help tech talent get high-quality, Industry-compliant learning materials. Machine learning is a branch of artificial intelligence and computer science that focuses on using data and algorithms to imitate the way humans learn. Predicting music genres is an implementation of machine learning. Music brings together like-minded people and is a community link. These communities are identified by the type of music they make or listen to. A variety of music or music genres are classified based on their similarities. By leveraging machine learning and web front-ends, this project can help music lovers to identify different genres of music.

Keywords: Machine Learning, Prediction, Music Genre, GTZAN, Neural Network

¹ Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, 80361, Badung-Bali, oktaviananadya5@gmail.com

² Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, 80361, Badung-Bali, santiyasa@unuc.ac.id

³ Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, 80361, Badung-Bali, agus_sanjaya@unud.ac.id

Submitted: 7 November 2022

Revised: 25 November 2022

Accepted: 27 November 2022

1. PENDAHULUAN

Menghadapi Revolusi Industri 4.0, sumber daya manusia sangat dibutuhkan untuk mengakselerasi Indonesia menuju dunia digital. Pengembang aplikasi berperan penting dalam kehidupan serba digital ini. Salah satu tantangan terbesar bagi seluruh talenta yang berkiprah di dunia teknologi digital adalah mendapatkan materi pembelajaran berstandar tinggi yang sesuai dengan standar Industri. Untuk itu melalui program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Studi Independen Bersertifikat dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia, Dicoding bersama perusahaan teknologi bekerja sama untuk menghadirkan materi pembelajaran berkualitas tinggi yang sesuai dengan standar Industri melalui *platform* Dicoding Academy (Dicoding Indonesia, 2021). Pengembang *Machine Learning* dan *Front-End Web* diajukan oleh Dicoding sebagai paket belajar atau studi independen untuk menghasilkan talenta berstandar tinggi yang sesuai dengan standar Industri di bidang pengembangan *Machine Learning* dan *Front-End Web*.

Sesuai dengan paket belajar, pada proyek ini *machine learning* dan *front-end web* diimplementasikan untuk memecahkan suatu masalah. *Machine learning* adalah ilmu untuk membuat komputer bertindak tanpa di program secara eksplisit (Andrew Ng, 2016). *Machine learning* merupakan cabang ilmu dari kecerdasan buatan dan ilmu komputer yang berfokus pada penggunaan data dan algoritma untuk meniru cara manusia belajar (IBM Cloud Education, 2020). Secara umum, algoritma *machine learning* dirancang untuk memenuhi tiga kebutuhan, yaitu: prediksi, klasifikasi, dan *clustering*. Prediksi adalah kegiatan menyimpulkan nilai keluaran berdasarkan nilai masukan yang ditentukan (Kusuma, 2020). Dengan prediksi, memungkinkan banyak hal bisa dilakukan, salah satunya adalah memprediksi genre dari sebuah musik.

Musik memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Musik menyatukan orang-orang yang berpikiran sama dan merupakan perekat yang menyatukan komunitas (Chillara et al., 2019). Komunitas dapat diidentifikasi berdasarkan jenis musik yang mereka ciptakan atau dengarkan. Jenis musik atau genre musik digolongkan berdasarkan kemiripan satu sama lainnya. Banyaknya genre musik yang ada saat ini, dibutuhkan cara otomatisasi untuk mengetahui genre dari sebuah musik. Oleh karena itu, melalui implementasi *machine learning* dan *front-end web* dibuat sebuah aplikasi untuk memprediksikan genre musik secara otomatis. *Machine learning* sudah banyak dimanfaatkan di berbagai industri seperti klasifikasi genre film berdasarkan karakteristik musik (Ma et al., 2021), prediksi genre sastra dari konten emosional dalam novel (Yako, 2021), klasifikasi genre musik dengan *machine learning* (Asim Ali & Zain Ahmed Siddiqui, 2017), teknik untuk klasifikasi genre musik (Chettiar & S, 2021), dan lain-lain. Model *machine learning* pada proyek ini menggunakan algoritma *neural network* yang dapat memprediksikan genre musik diantara 10 genre yang ada yaitu blues, classical, country, disco, hip-hop, jazz, metal, pop, reggae, dan rock. Kemudian memanfaatkan *front-end web*, proyek bisa digunakan oleh pengguna. Proyek ini diharapkan dapat membantu *user* untuk mempermudah pengenalan atau prediksi genre dari sebuah musik.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Studi Independen ini, terdapat dua buah learning path yang disediakan yaitu *Machine Learning* dan *Front-End Web* dan berlangsung selama 5 bulan mulai dari tanggal 23 Agustus 2021 hingga 19 Januari 2022 ini memiliki aktivitas meliputi pembelajaran individu dan *project* akhir dalam bentuk tim. Pada pembelajaran individu, terdapat total 14 kelas yang harus diselesaikan dalam bentuk *asynchronous* (*online* melalui modul belajar di Dicoding Academy). Selain itu, dilakukan juga pembelajaran tatap muka secara daring melalui *Google Meet* setiap dua minggu sekali dengan mentor ahli membahas mengenai materi yang dipelajari. Peserta juga memiliki pembimbing sebagai tempat konsultasi jika muncul masalah non-akademik dalam mengikuti pembelajaran. Pada proyek akhir,

peserta dibagi menjadi kelompok, dimana satu kelompok terdiri atas 2 orang dengan tema yang ditentukan oleh masing-masing kelompok dan harus mendapatkan persetujuan dari pembimbing atau expert. Proyek akhir yang telah dibangun dengan *machine learning* dan *front-end web* ini untuk mengenali beberapa genre musik.

2.2 Struktur Penyusunan Proyek *Machine Learning*

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat model *machine learning* dengan beberapa tahapan sebagai berikut: 1) Menentukan pernyataan masalah (*problem statement*). 2) Melakukan eksplorasi dan persiapan data. 3) Membangun model *machine learning*. 4) Evaluasi model yang sudah dibangun. 5) *Deployment* atau penerapan. 6) Pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan MBKM Studi Independen Bersertifikat Dicoding 2021 sudah berjalan dengan baik dan lancar. Seluruh kelas telah terselesaikan termasuk tugas dan proyek yang diberikan. Selain itu, seluruh sesi tatap muka secara daring sudah dilakukan dan berhasil menambah ilmu pengetahuan serta pengalaman untuk mahasiswa. Sebagai keluaran akhir dari kegiatan ini, berhasil dibangun sebuah proyek *machine learning* dan *front-end web* yang dapat memprediksi genre dari suatu musik. Berikut tahapan dalam menyusun proyek ini.

3.1 *Problem Statement*

Musik memiliki banyak manfaat bagi penikmatnya. Hal ini bisa didapatkan dengan mendengarkan lagu-lagu favorit, karena setiap orang memiliki selera musik yang berbeda. Tidak semua penikmat musik mengenal semua jenis atau genre musik. Beberapa genre memiliki kemiripan satu sama lainnya, maka dari itu dengan memanfaatkan *machine learning* dibangun sebuah model yang dapat mengenali genre-genre musik dalam proyek ini yaitu blues, classical, country, disco, hip-hop, jazz, metal, pop, reggae, dan rock. Proyek ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh penikmat musik untuk mengetahui lebih banyak jenis lagu atau genre.

3.2 Eksplorasi dan Persiapan Data

Tahap eksplorasi data dilakukan untuk memahami data. Pada proyek ini, data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari situs Kaggle yang dapat diakses melalui [link: https://www.kaggle.com/andradaolteanu/gtzan-dataset-music-genre-classification](https://www.kaggle.com/andradaolteanu/gtzan-dataset-music-genre-classification). Dataset GTZAN ini terdiri dari data gambar, data audio, dan data fitur dari audio. Pada proyek ini data yang digunakan hanya berupa data audio 30 detik yang terdiri dari 1000 lagu dibagi per 10 genre yang setiap genrenya berisi 100 lagu. Genre yang dimaksud yaitu blues, classical, country, disco, hip-hop, jazz, metal, pop, reggae, dan rock.

Tahap persiapan data dilakukan untuk memudahkan proses pemodelan. Persiapan data yang dilakukan pada proyek ini terlebih dahulu melakukan ekstraksi fitur dari semua data audio menggunakan MFCC (*Mel Frequency Cepstral Coefficients*). Menurut Jawaherlalnehru, MFCC digunakan untuk menggambarkan karakteristik musik (Jawaherlalnehru et al., 2018). Setelah ekstraksi fitur selesai, langkah selanjutnya adalah membagi data untuk persiapan pelatihan model menjadi 67% dan pengujian model menjadi 33% dari keseluruhan data.

3.3 Pemodelan

Tahap pemodelan dilakukan dengan mengimplementasikan algoritma *neural network*. *Layer* yang digunakan pada proses ini yaitu *dense layer* dengan *units* sebagai jumlah node yang ada di *hidden*

layer dan *relu* sebagai fungsi aktivasi. Selain itu, pada proses ini juga menggunakan *dropout layer* untuk mencegah terjadinya *overfitting* dan mempercepat proses pembelajaran. Untuk *dense layer* terakhir, jumlah *units* yang digunakan adalah 10 karena pada proyek ini genre yang diklasifikasikan berjumlah 10 genre.

3.4 Evaluasi

Proses evaluasi dilakukan untuk menghindari *overfitting* model. Salah satu cara untuk menghindari ini adalah dengan menggunakan *hyperparameter tuning*. Konfigurasi *hyperparameter* untuk proyek ini adalah jumlah *node*, *optimizer*, *loss*, ukuran *batch*, dan *epoch*. Setelah menjalankan proses *hyperparameter tuning*, model dibangun dengan akurasi konsisten sebesar 79%. Model ini kemudian disimpan dan digunakan dalam proses selanjutnya yaitu *deployment*.

3.5 Penerapan (Deployment)

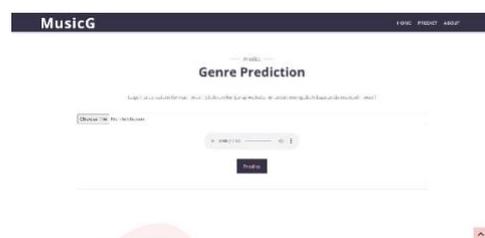
Tahap selanjutnya adalah tahap penerapan atau *deployment*. Pada tahap ini, model *machine learning* yang sudah dilatih digunakan untuk memprediksi tersedia bagi pengguna dan sistem lain. Dalam proyek ini, model *machine learning* yang dibuat melewati tahap *deployment* dalam bentuk *website*. Alat yang digunakan adalah *Python Flask* untuk mengintegrasikan model ke dalam bentuk situs web (HTML). Berikut adalah beberapa fitur dan tampilan situs web proyek *machine learning* yang dibuat:

3.5.1 Fitur Home

Fitur *Home* merupakan tampilan awal website ketika diakses. Pada bagian atas halaman *home* terdapat menu navigasi yaitu *Home*, *Predict*, dan *About*. Masing-masing menu tersebut dapat ditekan untuk mengarahkan ke halaman yang dimaksud. Fitur ini juga menampilkan tujuan dari *website* yaitu “*Music Genre Prediction*” atau memprediksi genre dari musik atau lagu dan terdapat tombol “*Predict*” untuk mengarahkan ke halaman *Predict*.



Gambar 3.1 Tampilan Fitur Home



Gambar 3.2 Tampilan Fitur Predict



Gambar 3.3 Tampilan Fitur About



Gambar 3.4 Tampilan Footer Website

3.5.2 Fitur Predict

Fitur *Predict* adalah fitur utama dari *website*. Untuk memprediksi genre, pengguna menekan tombol “*Choose File*” untuk mengunggah musik. Setelah memilih musik yang ingin diprediksi, pengguna dapat mendengarkan musik yang dipilih. Untuk memprediksi genre, tekan tombol “*Predict*”. Jika audio yang diunggah tidak dalam format audio .wav, pengguna dapat mengubah audio tersebut

dengan mengklik tombol “ini” pada kalimat “Lagu harus dalam format ‘.wav’. Silahkan kunjungi website ini untuk mengubah musik anda menjadi ‘.wav’!” pada halaman fitur *predict*.

3.5.3 Fitur About

Fitur *About* berisi informasi tentang website dan pada bagian bawah halaman *About* terdapat *footer website* yang menampilkan informasi berupa *copyright*, nama pemilik, *link* akun Github, dan tahun pembuatan *website*. Fitur tambahan lainnya adalah tombol otomatis ke halaman awal. Pengguna cukup menekan tanda panah atas di pojok kanan bawah halaman website. Setelah itu, halaman akan otomatis menuju halaman utama atau halaman *home* tanpa harus melakukan *scroll-up*.

3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan *website* dalam mendeteksi genre dari sebuah musik.

No.	Inputan Pengguna	Prediksi Genre	Hasil yang Diharapkan
1	Terraplane Blues – Robert Johnson	Blues	SESUAI
2	Mozart: Symphony No.40 in G minor, K.550 – 3. Menuetto (Allegretto)	Classical	SESUAI
3	Home Is Where You’re Happy – Willie Nelson	Country	SESUAI
4	Playboy (Be Me) – La Toya Jackson	Pop	TIDAK SESUAI
5	Hey Ladies – Beastie Boys	Pop	TIDAK SESUAI
6	The Beautiful Ones Are Not Yet Born (Album Version) – Branford Marsalis Quartet	Jazz	SESUAI
7	Of Chaos and Eternal Night – Dark Tranquillity	Metal	SESUAI
8	Hand in My Pocket – Alanis Morissette	Pop	SESUAI
9	So Much Trouble in The World – Bob Marley & The Wailers	Reggae	SESUAI
10	French Fries w/ Pepper – Morphine	Country	TIDAK SESUAI
11	Look Back Over Your Shoulder – Archie Bell & The Drells	Disco	SESUAI
12	Hello Mary Lou (Goodbye Heart) – Queen	Rock	SESUAI
13	One Two – The Ambassador	Hip-Hop	SESUAI
14	Talking to The Moon – Bruno Mars	Classical	TIDAK SESUAI
15	Kindhearted Woman Blues – Robert Johnson	Blues	SESUAI
16	J.S. Bach: Concerto for Oboe d’Amore, Strings – Continuo in D Major, BWV 1053R – Reconstr. Mehl – 3. Allegro	Classical	SESUAI
17	Song and Dance – Joe Lovano	Jazz	SESUAI
18	Got the Time – Anthrax	Metal	SESUAI
19	Genie in A Bottle – Christina Aguilera	Pop	SESUAI
20	Stir It Up – Bob Marley	Reggae	SESUAI

Tabel 3.1 Pengujian Sistem *Website MusicG*

Dari 20 data audio yang diuji, terdapat 16 audio yang menampilkan hasil yang diharapkan oleh pengguna. Untuk menghitung persentase nilai keberhasilan pengujian, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentasi keberhasilan} = \frac{\text{Hasil SESUAI}}{\text{Total Input}} \times 100\% = \frac{16}{20} \times 100\% = 80\%$$

Maka persentase keberhasilan sistem pengujian ini sebesar 80%.

4. KESIMPULAN

Proyek akhir dari kegiatan MBKM Studi Independen Bersertifikat Dicoding 2021 yaitu pengembangan proyek *machine learning* dan *front-end web* berhasil menghasilkan aplikasi berbasis *website* bernama MusicG yang dapat memprediksi genre dari musik. Kehadiran aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna dengan mudah mengenalkan atau memprediksi genre musik. Hasil pengujian sistem sebesar 80% tersebut menunjukkan bahwa masih sangat diperlukannya peningkatan baik berupa dataset, model, algoritma, dan lain-lain agar proyek ini menjadi lebih baik lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing serta seluruh pihak yang telah membantu kelancaran pembuatan proyek machine learning dan penyusunan jurnal pengabdian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrew Ng. (2016). *Machine Learning - Stanford University | Coursera*. Coursera.Org. <http://mlclass.stanford.edu/>
- Asim Ali, M., & Zain Ahmed Siddiqui, P. (2017). Automatic Music Genres Classification using Machine Learning. *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(8). www.ijacsa.thesai.org
- Chettiar, G., & S, K. (2021). Music Genre Classification Techniques. *International Journal Of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 10(11). www.ijert.org
- Chillara, S., S, K. A., Neginhal, S. A., Haldia, S., & S, V. K. (2019). Music Genre Classification using Machine Learning Algorithms: A comparison. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 06(05). <https://www.irjet.net/archives/V6/i5/IRJET-V6I5174.pdf>
- Dicoding Indonesia. (2021). *Siapkan Kariermu jadi Developer Profesional bersama Dicoding dan Kampus Merdeka - Dicoding Blog*. <https://www.dicoding.com/blog/kampusmerdeka-2022/>
- IBM Cloud Education. (2020). *What is Machine Learning? | IBM*. <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>
- Jawaharlalnehru, G., Jothilakshmi, S., & Nadu, T. (2018). Music Genre Classification using Deep Neural Networks. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 4(4), 935–940. <https://www.semanticscholar.org/paper/Music-Genre-Classification-using-Deep-Neural-Jawaharlalnehru-Jothilakshmi/4d4c342090d771b8a9b38eca212c2b330952c28d>
- Kusuma, P. D. (2020). *Machine Learning Teori, Program, Dan Studi Kasus* (p. 7). Deepublish Publisher.
- Ma, B., Greer, T., Knox, D., & Narayanan, S. (2021). A computational lens into how music characterizes genre in film. *PLoS ONE*, 16(4 April), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249957>
- Yako, M. (2021). *Emotional Content in Novels for Literary Genre Prediction Classification Models*. Uppsala University.