

Pengembangan Sistem Rekomendasi Pada Pemutar Musik menggunakan *Face Emotion Detection* dan *Resnet* Berbasis Website

Firsta Alina Saputra¹, Salamun Rohman Nudin²

D4 Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Kampus Unesa 1, Jalan ketintang, Surabaya

¹firsta.20085@mhs.unesa.ac.id

²salamunrohman@unesa.ac.id

Abstrak— Berkembangnya teknologi digital yang pesat diikuti dengan perkembangan perangkat lunak yang dirancang menggunakan berbagai bahasa pemrograman yang populer saat ini seperti Python dan Laravel yang banyak digunakan programmer untuk membuat sebuah web sehingga mendukung perangkat lunak berbasis website seperti sistem pemutar musik berbasis web. Musik di era digital cenderung mudah diakses hanya dengan menggunakan aplikasi ataupun website. Semakin banyaknya orang yang mendengarkan musik melalui platform streaming maupun layanan digital yang sesuai dengan emosi yang sedang dialami, hal ini membuktikan bahwa emosi berpengaruh besar pada rekomendasi musik. Sebagian besar pemutar musik yang sudah ada di Indonesia saat ini pengguna masih mencari musik secara manual atau mencari berdasarkan rekomendasi rilis terbaru. Di Indonesia pun masih jarang ditemukan sistem pemutar musik yang dilengkapi dengan fitur kamera untuk mendeteksi emosi wajah guna menampilkan rekomendasi playlist musik yang sesuai dengan mood, emosi atau suasana hati. Pada penelitian ini, maka penulis akan membuat sistem rekomendasi pada pemutar musik berdasarkan deteksi emosi wajah secara real-time sehingga pengguna dapat mendengarkan musik sesuai dengan kondisi atau suasana hati yang sedang dialami secara real-time juga dengan menggunakan Resnet dan Optimasi Adam. Hasil pada penelitian ini, diperoleh akurasi model Resnet yaitu Accuracy Test sebesar 68,72%, Accuracy Training sebesar 76,98% dan Validation Accuracy sebesar 68,69%. Untuk sistem dan kesesuaian prediksi emosi dengan rekomendasi musik diuji dengan survey kepuasan pengguna. Saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan selanjutnya yaitu melanjutkan penelitian dengan mengembangkan model ResNet50 dengan akurasi model yang lebih tinggi lagi untuk menambah keakuratan model yang akan berpengaruh pada prediksi emosi.

Kata kunci— Musik, Face Detection, Emosi, Resnet, Web

Abstract— The rapid development of digital technology has been followed by the development of software designed using various currently popular programming languages such as Python and Laravel which are widely used by programmers to

create websites so that they support website-based software such as web-based music player systems. Music in the digital era tends to be easily accessible just by using an application or website. More and more people are listening to music via streaming platforms and digital services that match the emotions they are experiencing, this proves that emotions have a big influence on music recommendations. Most of the existing music players in Indonesia currently use users who still search for music manually or search based on recommendations for the latest releases. In Indonesia, it is still rare to find a music player system that is equipped with a camera feature to detect facial emotions in order to display recommendations for music playlists that suit your mood, emotion or mood. In this research, the author will create a recommendation system for music players based on real-time facial emotion detection so that users can listen to music according to the condition or mood they are experiencing in real-time also by using Resnet and Adam Optimization. The results of this research showed that the accuracy of the Resnet model was Test Accuracy of 68.72%, Training Accuracy of 76.98% and Validation Accuracy of 68.69%. The system and its suitability for emotional prediction with music recommendations were tested using a user satisfaction survey. Suggestions that can be given for further development are continuing research by developing the ResNet50 model with even higher model accuracy to increase the accuracy of the model which will affect emotional predictions.

Keywords— Music, Face Detection, Emotion, Resnet, Web

I. PENDAHULUAN

Teknologi komunikasi dapat memudahkan manusia untuk berkomunikasi, mendapatkan informasi, hingga sebagai sarana untuk menghibur diri salah satunya mendengarkan musik. Berkembangnya teknologi digital yang pesat diikuti dengan perkembangan perangkat lunak yang dirancang menggunakan berbagai bahasa pemrograman yang populer saat ini seperti python dan Laravel yang banyak digunakan programmer untuk membuat sebuah web sehingga mendukung perangkat lunak berbasis website seperti sistem rekomendasi pada pemutar musik berbasis web. Selain itu,

dengan adanya teknologi digital kita dapat mendengarkan musik dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan jaringan internet. Musik mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia sebagai pendengarnya. Hal ini benar adanya, musik pada dasarnya adalah bunyi, melodi yang terdengar indah pada telinga manusia sehingga sangat berpengaruh pada emosi seseorang dan dapat membantu menurunkan stress hingga beban pikiran [1]. Dampak positif yang ada dari mendengarkan musik antara lain dapat memotivasi, membangun semangat, mengembalikan mood, menenangkan pikiran, menginspirasi, mengendalikan emosi, dan menumbuhkan kreativitas. Musik juga sebagai alat untuk terapi yang dapat membantu merelaksasikan beban pikiran dan membantu mengatasi kecemasan yang berlebihan [2].

Musik di era digital cenderung mudah diakses hanya dengan menggunakan aplikasi ataupun website. Sebelum teknologi berkembang pesat seperti saat ini, media musik yang menggunakan bantuan jaringan internet bermula dari mp3 player yang bisa didapatkan dengan cara mendownload musik melalui internet maupun platform penyedia musik, mp3 player dikala itu masih membutuhkan storage untuk menyimpan data musik agar bisa didengarkan melalui ponsel. Sementara itu, lama kelamaan data mp3 mulai tertinggal dan digantikan dengan streaming musik. Streaming musik adalah cara baru untuk mendengarkan musik hanya dengan menggunakan jaringan internet tanpa menggunakan storage untuk menyimpan data musik dan dapat diakses kapanpun dimanapun berada. Semakin banyaknya orang yang mendengarkan musik melalui platform streaming maupun layanan digital yang sesuai dengan emosi yang sedang dialami, hal ini membuktikan bahwa emosi berpengaruh besar pada rekomendasi musik. Emosi merupakan kondisi yang terjadi karena faktor faktor yang berdampak pada perilaku manusia.

Sistem rekomendasi musik merupakan sistem yang mendukung keputusan dalam memperoleh informasi dengan mengambil inputan yang relevan dengan pengguna. Sistem rekomendasi pada pemutar musik adalah alat dengan teknologi yang mendukung siapapun untuk mendengarkan musik kapanpun dan dimanapun berada dengan musik yang relevan dengan pengguna. Perkembangan teknologi yang sangat pesat membuat sistem pemutar musik mengalami banyak perubahan dari masa ke masa dimana saat ini mayoritas seluruh kalangan mendengarkan musik menggunakan aplikasi maupun website yang mudah diakses [3].

Tujuan diadakannya penelitian ini yaitu peneliti akan membuat sistem rekomendasi pada pemutar musik berdasarkan deteksi emosi wajah secara real-time sehingga pengguna dapat mendengarkan musik sesuai dengan kondisi atau suasana hati yang sedang dialami secara real-time yang dikembangkan dengan menggunakan Resnet50 dan dataset fer2013.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. *Music Recommendation*

Sistem rekomendasi musik merupakan sistem yang memberikan rekomendasi dan mendukung keputusan dalam memperoleh informasi dengan mengambil inputan yang

relevan dengan pengguna [3]. Sistem rekomendasi akan menampilkan output sesuai dengan inputan yang dimasukkan pengguna. Musik rekomendasi akan menampilkan output musik yang sesuai dengan input yang dimasukkan oleh pengguna,

B. *Face Detection*

Face detection merupakan teknologi komputer yang digunakan untuk mengidentifikasi gambar secara digital. Facial expression recognition merupakan salah satu penerapan pada deep learning di bidang pengolahan citra yang berguna untuk mendeteksi emosi manusia menggunakan algoritma neural network [4]. Cara kerja dari face detection sistem akan mencoba menemukan mulut, hidung, alis, dan mata. Setelah mengidentifikasi fitur wajah maka akan disimpulkan klasifikasi emosi pengguna.

C. *Emosi*

Emosi adalah kondisi dimana terdapat faktor faktor yang memiliki dampak pada perilaku manusia selain itu emosi dapat menggambarkan suatu ekspresi manusia [4]. Manusia memiliki macam-macam emosi antara lain seperti netral, takut, senang, jijik, terkejut, marah dan sedih.

D. *ResNet50*

Residual Network merupakan network buatan pada CNN dengan 50 lapisan layer yang berfungsi 15 untuk mengatasi vanish gradient atau menghilangnya gradien pada arsitektur Residual Network. Resnet menggunakan sistem skip dengan melewati bagian komputasi perkalian pada model hingga ke bagian layer pertama sehingga bisa menghindari kehilangan informasi penting dari gambar [4]. Keuntungan dari Resnet adalah menggunakan normalisasi batch yang menyesuaikan input untuk meningkatkan kinerja jaringan, memanfaatkan identify connection untuk melindungi jaringan dari masalah hilangnya gradien.

E. *Python*

Python adalah bahasa pemrograman serbaguna yang memungkinkan untuk membuat aplikasi di banyak bidang [5]. Python bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi web. Python berfungsi sebagai proses pengembangan perangkat lunak berbasis web dan sebagai bahasa pendukung yang dapat digunakan untuk membangun control, manajemen dan pengujian.

F. *Framework Laravel*

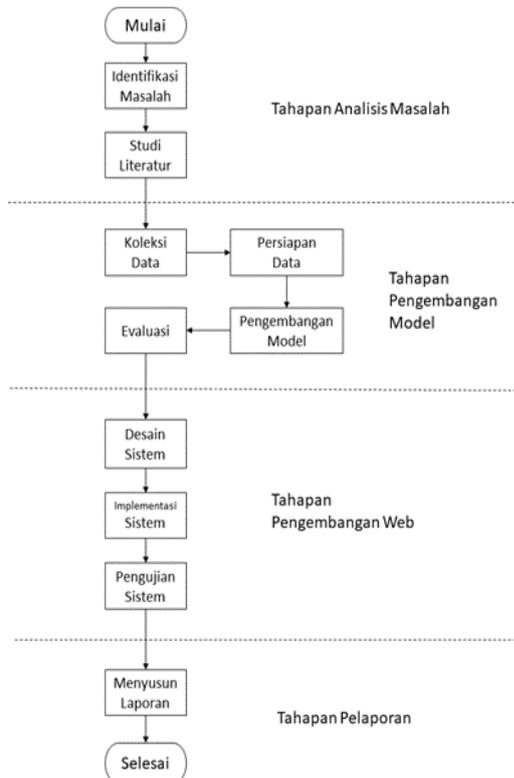
Laravel merupakan framework berbasis PHP yang open-source dan tidak berbayar, diciptakan oleh Taylor Otwell. Laravel digunakan untuk pengembangan aplikasi web yang menggunakan pola MVC. Struktur pola MVC pada laravel sedikit berbeda pada struktur pola MVC pada umumnya. Pada laravel terdapat routing yang menjembatani antara request dari user dan controller. Jadi controller tidak langsung menerima request tersebut [6].

G. *Website*

Website diartikan sebagai kumpulan halaman yang mencakup informasi data digital baik berupa teks, gambar, animasi, suara dan video atau gabungan dari semuanya yang disediakan melalui koneksi internet sehingga dapat diakses dan dilihat oleh semua orang di seluruh dunia [7].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian penulis memberikan rangkaian berupa gambaran metodologi penelitian melalui alur penelitian yang dilakukan dan terdiri dari 4 tahapan antara lain, *tahapan analisis masalah, pengembangan model, pengembangan web, dan yang terakhir tahap pelaporan.* Berikut tahapan-tahapan alur penelitian :



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Tahap Analisis Masalah

1. Identifikasi Masalah

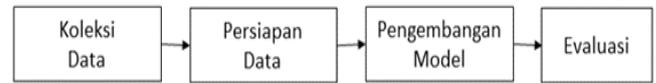
Langkah awal setelah memperoleh topik adalah melakukan identifikasi masalah. Identifikasi masalah adalah tahap mendefinisikan masalah dan menganalisis topik yang akan diteliti sehingga sistem rekomendasi pada pemutar musik berbasis web yang akan dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

2. Studi Literatur

Setelah melakukan identifikasi masalah, langkah selanjutnya adalah studi literatur. Studi literatur adalah proses pengumpulan informasi, data dan penelitian yang relevan dengan topik penelitian penulis. Langkah awal studi literatur adalah mencari, membaca dan memahami data yang relevan. Kedua, melakukan identifikasi. Langkah terakhir adalah menyusun literature review. Peneliti mengumpulkan jurnal mengenai sistem rekomendasi musik menggunakan Resnet, Pengenalan wajah berbasis menggunakan Resnet dan Implementasi deep learning

pada ekspresi manusia yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menunjang penelitian.

B. Tahapan Pengembangan Model



Gambar 2. Tahap pengembangan Model

1. Koleksi Data

Koleksi data adalah mengumpulkan data yang berasal dari sumber data. Penulis menggunakan dataset FER2013 yang berasal dari Kaggle mengenai emosi wajah untuk menunjang klasifikasi emosi dalam penelitian. Tahap koleksi data penulis akan mengimpor data yang berasal dari Kaggle ke dalam platform Google Colab. Data yang digunakan untuk menunjang penelitian adalah data source *FER2013* yang memiliki set pelatihan terdiri dari 28.709 contoh dan set uji publik terdiri dari 3.589 contoh.

2. Persiapan Data

Setelah data terkumpul, akan dilakukan proses persiapan data untuk membangun model. Persiapan Data mengimplementasikan metodologi IBM Data Science yang merupakan rangkaian kegiatan membangun kumpulan data yang akan digunakan pada tahap permodelan. Tahap ini menghasilkan output ringkasan hasil analisis data apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum sehingga dapat dilakukan tindak lanjut. Tahap persiapan data antara lain, cleaning data, pelabelan data (proses identifikasi data mentah), dan validasi data.

3. Pengembangan Model

Pada pengembangan model data akan melalui proses training dan pengujian data menggunakan resnet50 untuk mengklasifikasikan gambar. Bahasa yang akan digunakan adalah bahasa pemrograman python dan akan diintegrasikan ke dalam sistem rekomendasi pada pemutar musik berbasis website yang kemudian akan dikembangkan menggunakan Laravel.

4. Evaluasi

Evaluasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu berfokus menghitung nilai akurasi dari penerapan model ResNet50 dengan Confussion Matrix.

Tabel 1. Confussion Matrix

Class		Actual	
		Defective	Not Defective
Prediction	Defective	True Positive (TP)	False Negative (FN)
	Not Defective	False Positive (FP)	True Negative (TN)

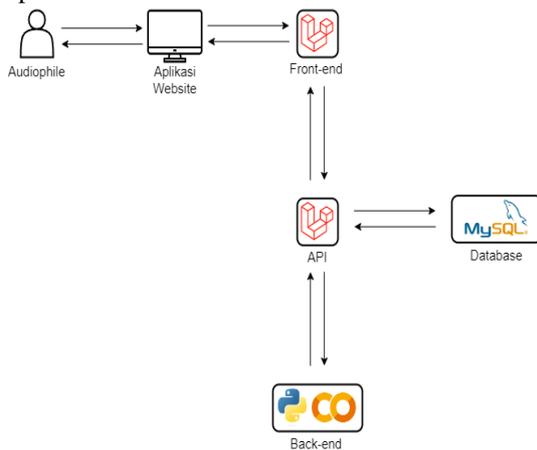
Menggunakan CM (Confusion Matrix) dapat menghitung *accuracy*, *precision* dan *recall* dan *f1score*. *Accuracy* merupakan hasil dari jumlah data yang diklasifikasikan dengan benar oleh model yang digunakan. *Precision* adalah jumlah kasus yang diprediksi secara benar. *Recall* adalah jumlah kasus positif sebenarnya yang diprediksi positif dengan benar. Dan *F1-Score* adalah rata-rata dari skor *precision* dan *recall*.

C. Tahapan Pengembangan Web

1. Desain Sistem

a. Arsitektur Sistem

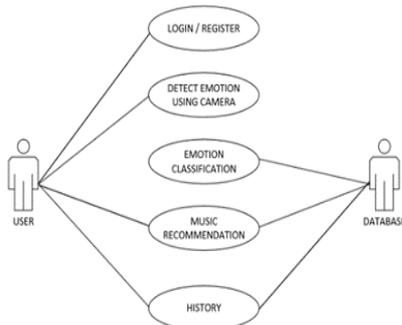
Untuk mengembangkan sistem rekomendasi pada pemutar musik berbasis website yang mengimplementasikan ResNet50 terdapat beberapa bagian sistem. Audiophile akan menginput data pada website yang menggunakan Framework Laravel sebagai kerangka Front-End. Kemudian Back-End menggunakan bahasa Python yang dijalankan dengan platform Google Colab untuk implementasi model ResNet50. Koneksi antara Front-End dan Back-End melalui API dan MySQL sebagai database yang digunakan untuk menyimpan data yang telah diinputkan.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

b. Usecase

Usecase diagram untuk menggambarkan user dengan sistem. Database yang akan mengklasifikasikan emosi, merekomendasikan musik dan menyimpan history.



Gambar 4. Usecase Sistem

2. Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem peneliti akan berfokus pada penerapan desain sistem yang telah dibuat. Implementasi akan menerapkan sistem rekomendasi pada pemutar musik ke dalam bentuk website dengan bahasa pemrograman python dan framework Laravel untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai implementasi Resnet ke dalam sistem rekomendasi musik berbasis web :

- Mengembangkan antarmuka pengguna menggunakan framework Laravel.
- Menampilkan rekomendasi musik pada sistem pemutar musik yang akan dikembangkan.
- Mengimplementasikan kegunaan sistem rekomendasi pada pemutar musik secara keseluruhan mulai dari awal hingga akhir.

3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menampilkan sistem yang telah dibuat untuk dilakukan uji coba sebelum sistem digunakan oleh user. Uji coba menggunakan Black Box testing yang digunakan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak untuk meminimalisir terjadinya kesalahan sehingga menghasilkan output yang diinginkan. Black Box Testing adalah metode pengujian untuk menguji dan mengamati spesifikasi fungsional input dan output software. Untuk membantu pengguna mendengarkan musik sesuai dengan suasana hati, maka dalam penelitian ini menggunakan kuesioner untuk validasi pengguna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengembangan Model

	Train	Test
happy	7215	1774
neutral	4965	1233
sad	4830	1247
fear	4097	1024
angry	3995	958
surprise	3171	831
disgust	436	111

Gambar 5. Proses Koleksi Data

Data images “test” terdiri dari 7 directories. Angry terdiri dari 958 images, Disgust terdiri dari 111 images, Fear terdiri dari 1.024 images, Happy terdiri dari 1.774 images, Neutral terdiri dari 1.233 images, Sad terdiri dari 1.247 images, dan Surprise terdiri dari

831 images. Data test akan digunakan untuk testing data setelah proses pelatihan model selesai. Data “train” dengan 7 directories. Angry terdiri dari 3.995 images, Disgust terdiri dari 436 images, Fear terdiri dari 4.097 images, Happy terdiri dari 7.215 images, Neutral terdiri dari 4.965 images, Sad terdiri dari 4.830 images, dan Surprise terdiri dari 3.171 images. Data test akan digunakan untuk pembelajaran dan pelatihan model yang bertujuan melakukan perhitungan akurasi.

```
def Create_ResNet50V2_Model():
    model = Sequential([
        ResNet50V2,
        Dropout(.25),
        BatchNormalization(),
        Flatten(),
        Dense(64, activation='relu'),
        BatchNormalization(),
        Dropout(.5),
        Dense(7,activation='softmax')
    ])
    return model
```

Gambar 6. Membangun Model Resnet50V2

Membuat serta mendefinisikan model menggunakan arsitektur ResNet50V2 untuk pengenalan emosi pada dataset FER2013.

```
[ ] # evaluasi kinerja model ResNet50V2 pada data pengujian
ResNet50V2_Score = ResNet50V2_Model.evaluate(test_data)
print(" Test Loss: {:.5f}".format(ResNet50V2_Score[0]))
print("Test Accuracy: {:.2f}%".format(ResNet50V2_Score[1] * 100))

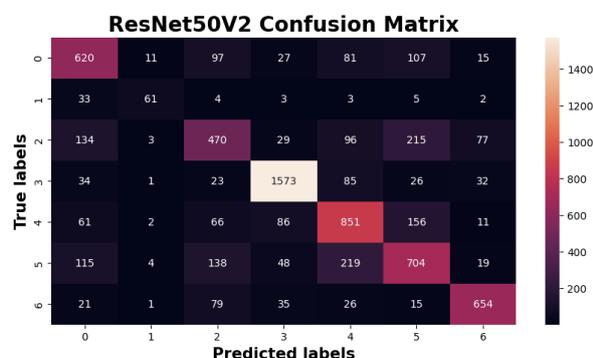
113/113 [-----] - 30s 266ms/step - loss: 0.9059 - accuracy: 0.6872
Test Loss: 0.90590
Test Accuracy: 68.72%

[ ] # Mencetak nilai akurasi pada epoch terakhir
print("Loss: {:.5f}".format(ResNet50V2_Score[0]))
print("Accuracy: {:.2f}%".format(ResNet50V2_history.history['accuracy'][-1] * 100))
print("Validation Accuracy: {:.2f}%".format(ResNet50V2_history.history['val_accuracy'][-1] * 100))

Loss: 0.90590
Accuracy: 76.98%
Validation Accuracy: 68.69%
```

Gambar 7. Evaluasi Hasil Akurasi Model

Hasil akurasi yang diperoleh dari model ResNet50V2 mendapatkan hasil antara lain Test Accuracy 68,72%, Accuracy Train sebesar 76,98%. Validation Accuracy sebesar 68,69%.



Gambar 8. Confusion Matrix

Tabel Confusion Matrix diatas menjelaskan true label (7 emosi yang diklasifikasikan) dan prediksi label. Prediksi label confusion matrix digunakan sebagai evaluasi kinerja model klasifikasi dengan membandingkan label yang diprediksi (predicted label) oleh model dengan label sebenarnya (true label) dari data uji.

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
0	0.61	0.65	0.63	958
1	0.73	0.55	0.63	111
2	0.54	0.46	0.49	1024
3	0.87	0.89	0.88	1774
4	0.63	0.69	0.66	1233
5	0.57	0.56	0.57	1247
6	0.81	0.79	0.80	831
accuracy			0.69	7178
macro avg	0.68	0.65	0.66	7178
weighted avg	0.69	0.69	0.69	7178

Gambar 9. Classification Report

Classification Report merupakan ringkasan dari hasil evaluasi yang dilakukan pada model. Classification Report ini mencakup matrix evaluasi untuk mengukur kinerja model.

	name	artist	mood	popularity
0	1999	Prince	Happy	68
1	23	Blonde Redhead	Sad	43
2	9 Crimes	Damien Rice	Sad	60
3	99 Luftballons	Nena	Happy	2
4	A Boy Brushed Red Living In Black And White	Underoath	Energetic	60
...
681	windcatcher	Leo Nocta	Calm	36
682	yellow is the color of her eyes	Soccer Mommy	Sad	5
683	you broke me first	Tate McRae	Sad	87
684	you were good to me	Jeremy Zucker	Sad	76
685	æfre	praam	Calm	41

686 rows x 4 columns

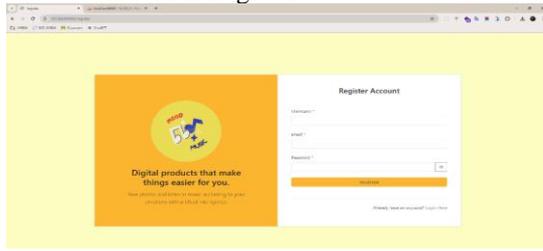
Gambar 10. Data Frame Musik

Total data musik berisi 686 baris dan 4 kolom yaitu nama musik, nama artis, mood dan Tingkat popularitas.

2. Pengembangan Web

Dalam implementasi sistem, peneliti membangun dan mengembangkan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi sistem penelitian ini menggunakan framework Laravel dan penulisan code pada text editor Visual Studio Code. Dibawah ini merupakan penjabaran fitur pada website yang telah dibuat :

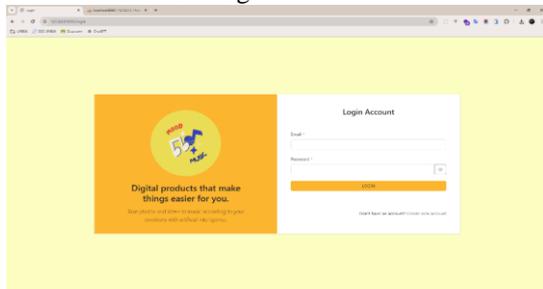
- Halaman Register



Gambar 11. Halaman Register

Halaman register berisi logo “Mood Music” dengan penjelasan singkat mengenai web dan sebelah kanan merupakan formulir untuk mendaftar akun. Pengguna wajib mengisi Username, Email dan Password. Setelah pengguna membuat akun maka data akun pengguna akan masuk pada database.

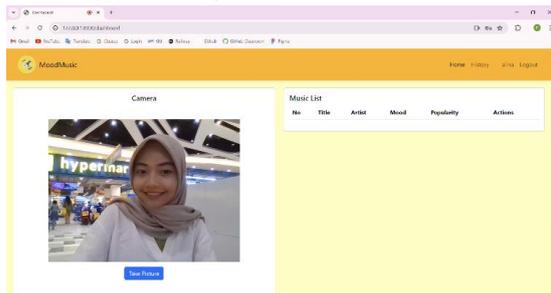
- Halaman Login



Gambar 12. Halaman Login

Sama seperti halaman register, halaman login berisi logo “Mood Music” dan penjelasan singkat mengenai web. Sebelah logo terdapat form login account. Untuk dapat mengakses semua fitur yang ada, pengguna wajib login terlebih dahulu.

- Halaman Utama



Gambar 13. Halaman Utama

Halaman utama terdapat alat deteksi emosi wajah yaitu camera. Pengguna wajib capture wajah untuk mendeteksi emosi pengguna, dan setelah capture wajah maka akan terdeteksi klasifikasi emosi wajah pengguna.

- Halaman History

No	Title	Artist	Mood	Popularity	Date	Time
1	Sandy Luthi (Mood)	Edley Diaz	Sad	88	2024-08-27	04:50:40
2	Galaxy	Henry (Mood)	Sad	87	2024-08-27	04:51:08
3	Ujung Jari	Sybilis (If a Dream)	Happy	76	2024-08-27	04:51:32
4	When the party over	Edley Diaz	Sad	87	2024-08-27	04:52:07
5	You're the one that	Sam The Eagle	Sad	87	2024-08-27	04:52:22
6	Belah Waktu	Lucas (Mood)	Sad	88	2024-08-27	04:52:44
7	When the party over	Edley Diaz	Sad	87	2024-08-27	04:53:08
8	Sandy Luthi (Mood)	Edley Diaz	Sad	88	2024-08-27	04:53:17
9	Spasial (Mood)	Edley	Happy	84	2024-08-27	04:53:57
10	Siapa Cuman The Sun - Remastered 2008	The Beatles	Happy	83	2024-08-27	12:12:00
11	Atika	OTO	Happy	84	2024-08-27	12:12:02
12	Pengabdian (Mood)	Kaiser The People	Happy	84	2024-08-27	12:12:12
13	Pengabdian (Mood)	Kaiser The People	Happy	84	2024-08-27	12:12:12
14	Sandy Luthi (Mood)	Edley Diaz	Sad	88	2024-08-28	10:51:08
15	Pengabdian (Mood)	Kaiser The People	Happy	84	2024-08-28	08:50:48
16	Siapa Cuman The Sun - Remastered 2008	The Beatles	Happy	83	2024-08-28	08:52:07
17	Highway to Hell	AC/DC	Happy	83	2024-08-28	02:52:08
18	Taboo (Mood)	A'rie	Happy	84	2024-08-28	02:52:09

Gambar 14. Halaman History

Halaman history memuat semua Riwayat musik yang telah didengarkan oleh pengguna. Setelah musik diputar, riwayatnya akan muncul pada menu history.

3. Pengujian

Pada pengujian sistem, peneliti akan melakukan pengujian dengan menggunakan black box testing. Berikut pengujian yang digunakan :

a. Black Box Testing

Pengujian black box testing adalah pengujian dengan cara melihat serta mengamati hasil dari sistem melalui data uji dan fungsionalitas sistem. Dengan menggunakan black box testing maka peneliti akan mengetahui apakah sistem sudah beroperasi dengan baik atau tidak.

Tabel 2. Pengujian Black Box Testing

Pengujian	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
Pengujian Halaman Register	Menjalankan fungsi form register akun.	Sistem berhasil menyimpan data register.	Berhasil
Pengujian Halaman Utama	Menjalankan fungsi capture menggunakan camera dan menampilkan serta memainkan rekomendasi musik.	Sistem berhasil melakukan capture wajah dan menampilkan hasil deteksi emosi wajah serta menampilkan dan memainkan rekomendasi musik.	Berhasil

Pengujian Halaman History	Menjalankan fungsi fitur history rekomendasi musik.	Sistem berhasil menampilkan history musik.	Berhasil
---------------------------	---	--	----------

b. Usability Testing

Usability testing merupakan proses untuk mengevaluasi sistem secara keseluruhan. Untuk mengetahui apakah pengguna dapat dengan mudah menggunakan web, seberapa efektif sistem merekomendasikan lagu, apakah web yang telah dibuat dapat membantu pengguna, dan apakah pengguna puas dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem.

Usability testing dilakukan melalui demo percobaan oleh pengguna. Referensi yang digunakan sebagai dasar usability testing ini adalah instrument berupa kuesioner kepuasan pengguna yang dibuat dengan google formulir. Pengukuran pertanyaan yang diberikan menggunakan pengukuran *skala likert* dimana pertanyaan dibuat dengan skala 1-5 kategori penilaian.

$$rata - rata = \frac{4,3 + 4,05 + 4,15 + 4,2 + 4,4}{5} = 4,22$$

Berdasarkan data pengukuran usability testing yang telah dilakukan dengan media Google Form pada sejumlah 20 pengguna yang berkaitan dengan sistem rekomendasi musik, fungsionalitas yang dimiliki sistem memperoleh nilai rata-rata 4,22. Dan dengan berdasarkan uji black box testing sistem rekomendasi pada pemutar musik menggunakan face emotion detection dan resnet dinyatakan telah berhasil memenuhi semua fungsi.

B. Pembahasan

Pada pembahasan ini peneliti akan membahas hasil yang didapat ketika sistem dijalankan sehingga mendapatkan hasil akhir berupa musik rekomendasi yang sesuai dengan emosi pengguna.

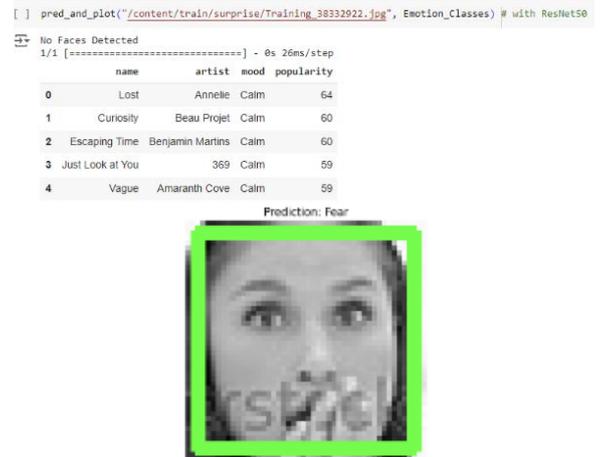
1. Hipotesis 1

Hipotesis pertama peneliti melakukan uji coba deteksi emosi wajah dengan menggunakan salah satu data train dan data testing yang diambil dari data sekunder (dataset kaggle).



Gambar 15. Uji Data Test

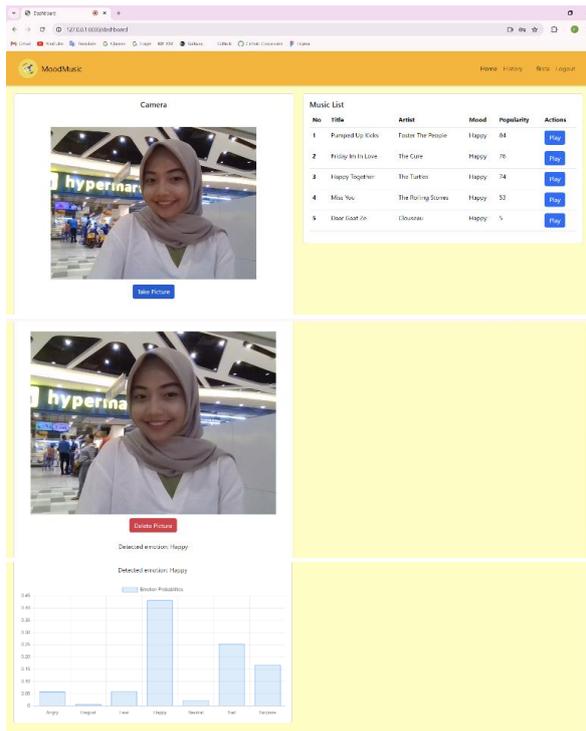
Hasil yang didapatkan dengan menggunakan data test yaitu menghasilkan emosi prediction netral dan kategori mood energetic dan menampilkan 5 musik yang sesuai dengan kategori mood.



Gambar 16. Uji Data Train

2. Hipotesis 2

Hipotesis kedua peneliti menggunakan data primer untuk diuji coba pada sistem rekomendasi pada pemutar musik yang telah dibuat dengan cara capture wajah secara realtime untuk menghasilkan rekomendasi musik sesuai dengan emosi wajah. Kemudian setelah capture terdapat fitur preview hasil capture menggunakan camera. Setelah capture, sisi kanan akan muncul hasil rekomendasi musik sesuai prediction emosi. Pengguna dapat langsung memutar musik yang dipilih, pengguna juga dapat mengakses history musik yang telah didengarkan

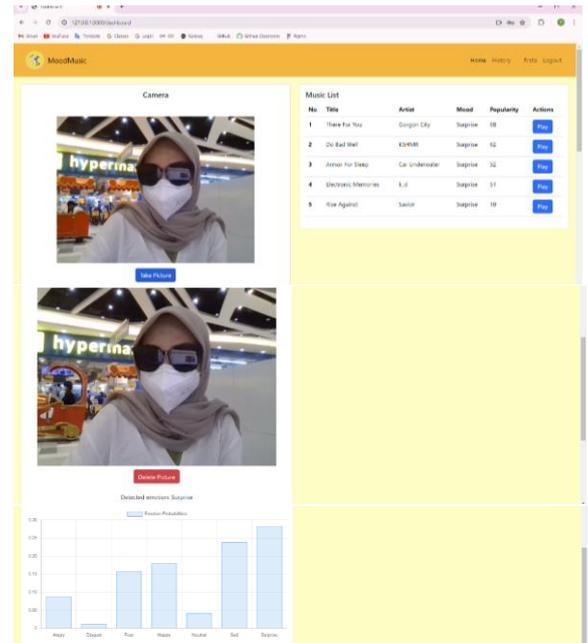


Gambar 17. Uji Data Primer

Hasil uji coba menggunakan data primer dengan camera sebagai alat deteksi emosi wajah. Langkah awal setelah login pengguna akan masuk pada halaman utama dimana pada halaman tersebut berisi camera untuk mendeteksi emosi wajah. Pengguna diwajibkan take picture untuk deteksi emosi wajah, setelah itu akan muncul preview hasil capture wajah dan menghasilkan deskripsi jenis emosi beserta diagram batang yang akan menunjukkan klasifikasi emosi yang paling tinggi. Kemudian rekomendasi musik ditampilkan pada sisi kanan camera, terdapat musik yang direkomendasikan sesuai dengan prediction mood pengguna. Untuk memutar musik, pengguna dapat menekan button play pada pilihan action. Pengguna juga bisa menekan button pause jika ingin menunda musik. setelah mendengarkan musik, otomatis musik akan tersedia di menu history.

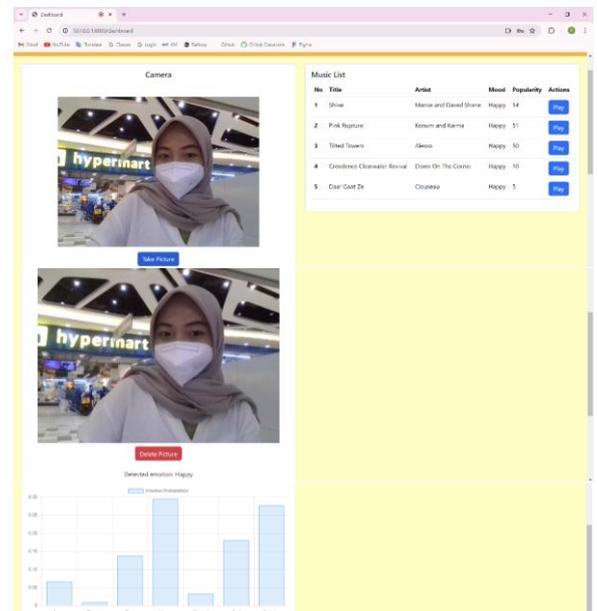
3. Hipotesis 3

Hipotesis ketiga peneliti menggunakan data primer untuk menguji coba penggunaan atribut kacamata hitam dan masker apakah berpengaruh pada hasil rekomendasi musik. Apakah wajah dapat terdeteksi dengan benar? Apakah emosi / mood yang terdeteksi sesuai?



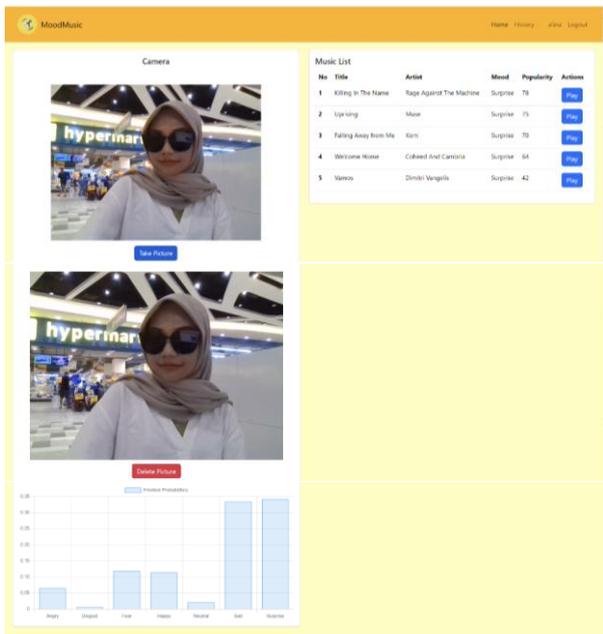
Gambar 18. Uji Data Primer Kacamata Masker

Hasil uji coba menggunakan aksesoris kacamata dan masker menunjukkan bahwa sistem tetap dapat menampilkan rekomendasi musik. Hal ini dikarenakan tidak ada pengaruh untuk penggunaan aksesoris seperti kacamata dan masker pada dataset fer2013, sehingga emosi tetap terdeteksi.



Gambar 19. Uji Data Primer Masker

Hasil uji coba menggunakan masker, sistem tetap dapat menampilkan rekomendasi lagu untuk diputar. Hal tersebut karena dataset fer2013 tidak memiliki pengaruh terkait penggunaan atribut masker.



Gambar 20. Uji Data Primer Kacamata Hitam

Hasil uji coba menggunakan kacamata hitam, menunjukkan sistem tetap dapat memprediksi mood dan menampilkan list rekomendasi musik. Hal tersebut karena dataset fer2013 tidak memiliki pengaruh terkait penggunaan atribut kacamata hitam.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah hasil analisis masalah, pengembangan model, pengembangan web hingga pengujian “Sistem Rekomendasi Pada Pemutar Music Menggunakan Face Emotion Detection dan Resnet” maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengembangan model rekomendasi pada pemutar musik yang memanfaatkan deteksi emosi wajah dan menggunakan model ResNet untuk membantu pengguna dengan memberikan rekomendasi musik yang sesuai dengan emosi. Hasil pada penelitian ini, diperoleh akurasi model Resnet yaitu Accuracy Test sebesar 68,72%, Accuracy Training sebesar 76,98% dan Validation Accuracy sebesar 68,69%.
 - a. Deteksi Emosi Wajah
Menggunakan deteksi emosi wajah, fitur ini dapat mendeteksi emosi wajah pengguna untuk mengklasifikasikan emosi secara realtime.
 - b. sImplementasi Model ResNet
Model ResNet (Residual Network) digunakan untuk meningkatkan akurasi model yang akan digunakan untuk prediksi emosi wajah. Setelah model mendapatkan akurasi, langkah selanjutnya model akan diextract untuk membuat prediksi dan menghasilkan hasil prediksi.
 - c. Model Rekomendasi Musik

Berdasarkan emosi yang terdeteksi, sistem akan merekomendasikan musik yang sesuai dengan emosi pengguna.

2. Pengembangan sistem rekomendasi pada pemutar musik menggunakan Laravel berhasil dibangun untuk merekomendasikan musik kepada pengguna. Sistem yang dikembangkan memberikan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan pengguna. Pengembangan sistem melibatkan analisis masalah, pengembangan model, pengembangan web hingga pengujian.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh peneliti untuk pengembangan selanjutnya yaitu :

1. Melanjutkan penelitian dengan mengembangkan model ResNet50 dengan akurasi model yang lebih tinggi lagi untuk menambah keakuratan model yang akan berpengaruh pada prediksi emosi.
2. Melanjutkan penelitian dengan mengklasifikasikan lagu untuk emosi.
3. Mengembangkan sistem menggunakan framework Laravel dengan fitur yang lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] K. Kumar, “Emotion Based Music Recommendation System,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 5, pp. 5320–5323, 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.52586.
- [2] A. N. Najla, “the Impact of Listening To Musik on the Psychological Condition of Adolescents,” *J. Edukasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <https://psyarxiv.com/fwujn/>
- [3] D. Y. Harjananto, R. Kartika Dewi, and K. C. Brata, “Pengembangan Sistem Rekomendasi Musik berdasarkan Waktu berbasis Android,” vol. 5, no. 5, pp. 1729–1733, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [4] S. P. Ristiawanto, B. Irawan, and C. Setianingsih, “Pengenaln Ekspresi Wajah Berbasis Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur Residual Neural Network -50 Facial Expression Recognition Based on Convolutional Neural Network Using Residual Network 50 Architecture,” vol. 8, no. 5, pp. 6455–6469, 2021.
- [5] D. Xiaojun, I. Junichi, and H. O. Sho, “Features and Applications of M-Commerce,” 2004.
- [6] Ismai, “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 8, pp. 628–634, 2017.
- [7] T. Susilawati, F. Yuliansyah, M. Romzi, and R. Aryani, “Membangun Website Toko Online Pempek Nthree Menggunakan Php Dan Mysql,” *J. Tek. Inform. Mahakarya*, vol. 3, no. 1, pp. 35–44, 2020.