

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas hasil-hasil yang dicapai dalam penelitian melalui proses analisis dan perancangan sistem MoodTune, sebuah aplikasi rekomendasi musik berbasis suasana hati (mood). Seluruh proses pengembangan sistem telah berhasil diimplementasikan, mulai dari integrasi dengan Spotify untuk mengambil data lagu yang baru saja diputar, klasifikasi mood berdasarkan fitur audio (melalui simulasi dari dataset lokal), hingga penentuan daftar lagu rekomendasi yang sesuai dengan mood pengguna.

Meskipun sistem tidak menggunakan endpoint `audio-features` secara langsung akibat keterbatasan akses dari Spotify sejak November 2024, proses klasifikasi tetap dapat dilakukan dengan pendekatan berbasis data lokal yang meniru struktur data Spotify. Model Deep Neural Network (DNN) digunakan sebagai metode klasifikasi, yang diuji dan dijalankan secara lokal berdasarkan hasil preprocessing dan pelabelan internal dataset.

Penjabaran lengkap mengenai analisis sistem terdahulu, spesifikasi kebutuhan, dan perancangan teknis dari sistem MoodTune akan dijelaskan pada subbab-subbab berikut:

#### **4.1 Analisis Sistem Terdahulu**

Penelitian ini terinspirasi dari berbagai pendekatan dalam sistem rekomendasi musik berbasis emosi yang memanfaatkan Spotify API. Sistem seperti Moodify, MoodyTunes, dan pendekatan klasifikasi berbasis DNN menjadi acuan awal. Sistem-sistem tersebut umumnya menggunakan fitur valence, energy, tempo, dan lainnya dari Spotify sebagai input untuk model klasifikasi suasana hati. Namun, karena sejak akhir 2024 akses ke endpoint tersebut dibatasi untuk aplikasi baru, penelitian ini menggunakan dataset lokal dengan struktur yang serupa sebagai pengganti, tanpa mengubah logika klasifikasi utama. Dengan pendekatan ini, implementasi sistem MoodTune tetap dapat berjalan dengan lengkap mulai dari login Spotify, pengambilan histori lagu terakhir, klasifikasi mood berdasarkan fitur audio, hingga rekomendasi lagu secara adaptif.

## 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Sistem MoodTune merupakan aplikasi web yang bertujuan untuk merekomendasikan lagu berdasarkan mood pengguna. Sistem ini memanfaatkan integrasi dengan Spotify untuk mengambil data lagu yang baru saja diputar oleh pengguna, lalu memproses informasi tersebut untuk tujuan klasifikasi mood. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan model DNN berbasis data lokal, yang meniru struktur data Spotify.

### 4.2.1 Spesifikasi Input

- Data pengguna dari Spotify (melalui login OAuth), seperti nama dan ID pengguna.
- Daftar lagu terakhir yang diputar oleh pengguna melalui endpoint `/me/player/recently-played`.
- Fitur audio lagu seperti valence, energy, tempo, dan danceability, yang diperoleh dari dataset lokal karena keterbatasan akses Spotify API.

### 4.2.2 Spesifikasi Output

- Mood pengguna berdasarkan lagu-lagu terakhir yang didengar.
- Mood diklasifikasikan ke dalam empat kategori: Happy, Sad, Calm, dan Energetic
- Daftar lagu rekomendasi yang sesuai dengan mood yang terdeteksi

### 4.2.3 Spesifikasi Proses

- Pengguna melakukan login dengan akun Spotify.
- Sistem mengambil daftar lagu terakhir pengguna.
- Sistem mencocokkan data lagu dengan dataset lokal berdasarkan track dan artist.
- Fitur audio dari lagu tersebut dijadikan input untuk model klasifikasi DNN.
- Model menghasilkan label mood dari input yang diberikan.
- Sistem menampilkan daftar lagu rekomendasi yang sesuai dengan mood tersebut

## 4.3 Perancangan Sistem

### 4.3.1 Use Case



**Gambar 4. 1** Use Case Diagram Sistem MoodTune

Pengguna dapat melakukan login melalui Spotify OAuth, melihat lagu yang terakhir didengarkan, menerima informasi mood yang terdeteksi, dan menerima rekomendasi lagu berdasarkan mood.

Dari gambar 4.1 di atas, dapat dilihat bahwa sistem MoodTune memiliki satu aktor utama, yaitu User (pengguna Spotify). User dapat melakukan beberapa aktivitas utama dalam aplikasi, yaitu melakukan login menggunakan akun Spotify melalui proses OAuth, melihat daftar lagu terakhir yang diputarkan, mendapatkan informasi mood berdasarkan lagu yang telah didengarkan, serta menerima rekomendasi lagu yang sesuai dengan mood tersebut.

Pada use case “Melihat Mood”, pengguna harus terlebih dahulu berhasil login dan mengizinkan aplikasi mengakses data riwayat lagu dari Spotify. Setelah itu, sistem akan menampilkan mood yang diperkirakan berdasarkan informasi dari lagu terakhir yang diputarkan. Sementara itu, use case “Melihat Rekomendasi Lagu” bergantung pada hasil dari prediksi mood sebelumnya, yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk menampilkan lagu-lagu yang sesuai.

Seluruh interaksi ini bersifat langsung antara user dan sistem, tanpa melibatkan peran admin atau pengguna lain, mengingat aplikasi MoodTune didesain sebagai aplikasi personal yang memberikan rekomendasi bersifat individual. Dengan demikian, alur penggunaan aplikasi ini cukup sederhana dan berfokus pada pengalaman pengguna secara personal terhadap musik dan mood mereka.

### 4.3.2 Skenario Use Case

#### 4.3.2.1 Skenario Use Case User Login Spotify

**Tabel 4. 1** Skenario Use Case User Login Spotify

Aktor	User
Use Case	User melakukan login ke aplikasi menggunakan akun Spotify
Kondisi Awal	User belum login ke dalam aplikasi
Tahapan	1. User membuka aplikasi 2. User klik tombol "Login Spotify" 3. Sistem mengarahkan ke halaman OAuth 4. User menyetujui akses 5. Sistem menyimpan token akses
Kondisi Akhir	User berhasil login dan diarahkan ke halaman utama (Home)

#### 4.3.2.2 Skenario Use Case User Melihat Rekomendasi Lagu

**Tabel 4. 2** Skenario Use Case User Melihat Rekomendasi Lagu

Aktor	User
Use Case	User melihat rekomendasi lagu berdasarkan mood
Kondisi Awal	User sudah login dan memiliki daftar lagu yang baru diputar
Tahapan	1. Sistem mengambil data lagu dari endpoint /me/player/recently-played 2. Sistem mengaitkan data lagu dengan fitur audio dari dataset lokal 3. Sistem mengolah fitur audio sebagai input klasifikasi 4. Sistem menjalankan proses klasifikasi mood menggunakan model DNN 5. Mood diklasifikasikan ke dalam empat kategori utama (Calm, Energetic, Happy, Sad) 6. Lagu-lagu rekomendasi ditampilkan berdasarkan hasil klasifikasi tersebut
Kondisi Akhir	User mendapatkan daftar lagu rekomendasi berdasarkan mood yang terdeteksi

#### 4.3.3 Activity Diagram

Setelah menyusun use case dan skenario yang mendukungnya, peneliti melanjutkan dengan membuat activity diagram untuk memvisualisasikan proses sistem pada setiap interaksi pengguna.

### 4.3.3.1 Activity Diagram Login

Activity Diagram - Login



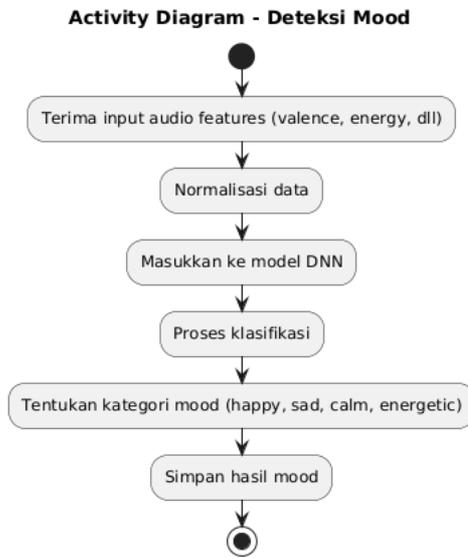
Gambar 4. 2 Activity diagram User Login

### 4.3.3.2 Activity Diagram Fetch Lagu



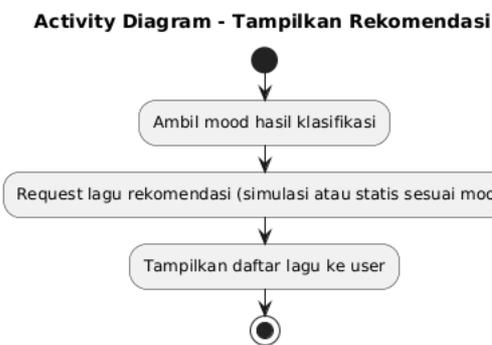
Gambar 4. 3 Activity diagram Fetch Lagu

### 4.3.3.3 Activity Diagram Deteksi Mood



Gambar 4. 3 Activity diagram Deteksi Mood

### 4.3.3.4 Activity Diagram Tampilkan Rekomendasi



Gambar 4. 4 Activity diagram Tampilkan Rekomendasi

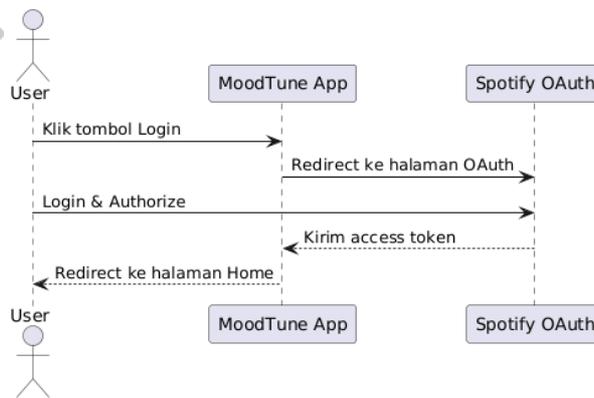
### 4.3.4 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan salah satu bentuk diagram interaksi dalam UML yang digunakan untuk memvisualisasikan komunikasi antar objek atau aktor dalam sistem, yang berlangsung dalam kurun waktu tertentu.

Diagram ini memperlihatkan alur pengiriman pesan antara objek atau aktor berdasarkan skenario atau fitur sistem yang sedang dijalankan.

Beberapa elemen utama dalam sequence diagram melibatkan objek (yang dapat berupa instansi kelas atau aktor), pesan yang dikirim antar objek, dan urutan waktu eksekusi pesan. Diagram ini membantu dalam memvisualisasikan alur eksekusi dan kolaborasi antar objek, serta membantu pengembang dalam merancang dan memahami perilaku suatu sistem.

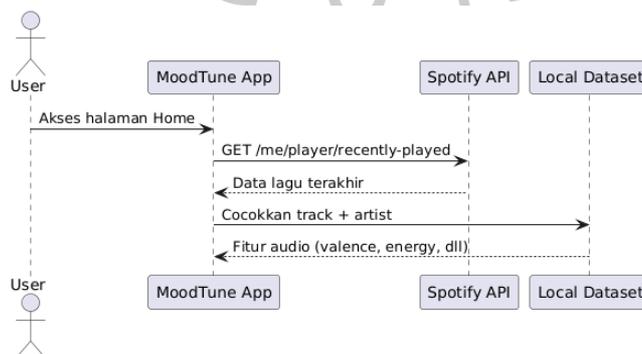
#### 4.3.4.1 Sequence Diagram Login



Gambar 4. 5 Sequence Diagram Login

Gambar di atas menunjukkan proses interaksi saat user melakukan login menggunakan akun Spotify. User memulai dengan mengklik tombol login pada halaman aplikasi. Selanjutnya, sistem akan mengarahkan user ke halaman otorisasi Spotify (OAuth). Setelah user menyetujui akses, sistem akan menerima token dari Spotify dan menyimpannya untuk proses selanjutnya.

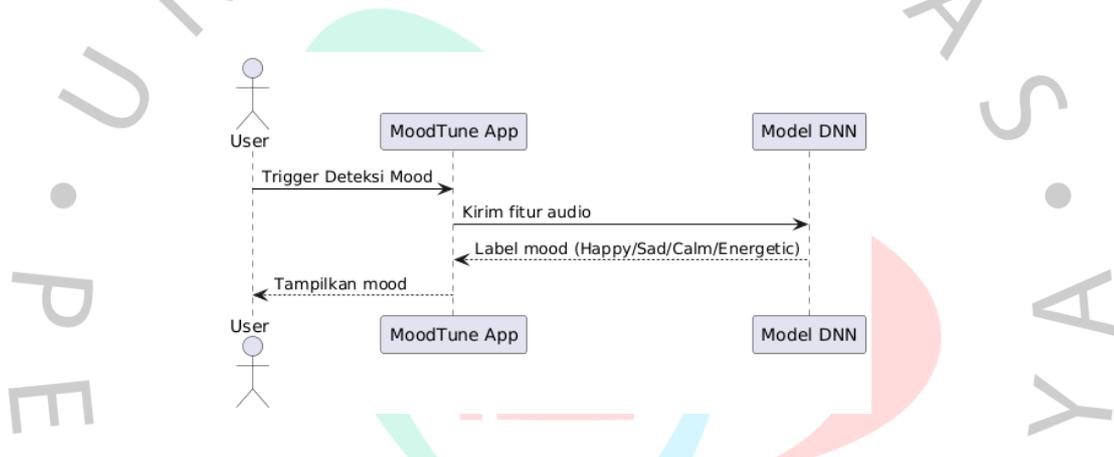
#### 4.3.4.2 Sequence Diagram Fetch Lagu



Gambar 4. 6 *Sequence Diagram Fetch Lagu*

Diagram ini menggambarkan proses pengambilan daftar lagu terakhir yang diputar oleh pengguna dari endpoint Spotify /me/player/recently-played. Setelah mendapatkan data tersebut, sistem mengekstrak informasi penting seperti nama track dan artist. Informasi ini kemudian digunakan untuk mencocokkan data lagu dengan dataset lokal yang telah diproses sebelumnya dan mengandung fitur-fitur audio seperti valence, energy, tempo, dan danceability.

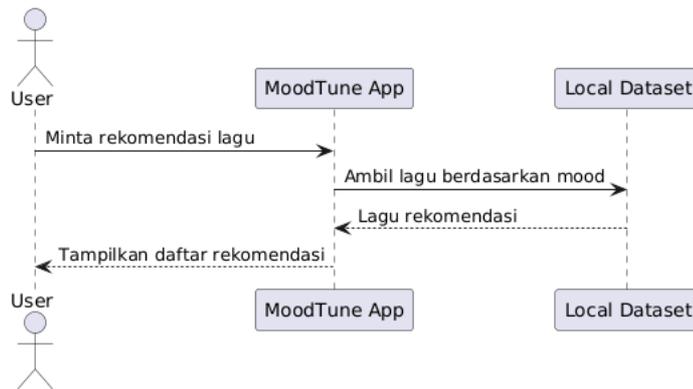
#### 4.3.4.3 Sequence Diagram Deteksi Mood



Gambar 4. 7 *Sequence Diagram Deteksi Mood*

Setelah mendapatkan fitur audio dari dataset lokal (berdasarkan pencocokan track dan artist), sistem menjadikannya sebagai input untuk model klasifikasi berbasis Deep Neural Network (DNN). Proses klasifikasi ini dilakukan secara lokal dan menghasilkan salah satu dari empat label mood utama: *Happy*, *Sad*, *Calm*, atau *Energetic*.

#### 4.3.4.4 Sequence Diagram Rekomendasi Lagu



Gambar 4. 8 *Sequence Diagram Rekomendasi Lagu*

Sistem menggunakan label mood yang dihasilkan dari klasifikasi untuk mencari daftar lagu lain yang memiliki label mood serupa di dataset lokal. Lagu-lagu ini ditampilkan sebagai rekomendasi personal yang disesuaikan dengan suasana hati pengguna saat ini.

#### 4.3.5 Perancangan Interface

Perancangan antarmuka sistem MoodTune difokuskan pada kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, serta penyampaian rekomendasi musik yang sesuai dengan suasana hati pengguna. Antarmuka dibangun menggunakan framework Next.js dan styling berbasis Tailwind CSS, dengan pendekatan modular dan responsif agar dapat diakses dengan baik di berbagai perangkat.

Secara garis besar, antarmuka sistem MoodTune terdiri dari dua halaman utama:

##### 1. Halaman Login (Spotify OAuth)

Halaman ini berfungsi sebagai gerbang awal pengguna untuk masuk ke dalam sistem melalui autentikasi akun Spotify. Fokus utama perancangan halaman ini adalah kesederhanaan tampilan dan kejelasan fungsi tombol login yang terintegrasi dengan proses OAuth.

## 2. Halaman Utama (Home)

Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna diarahkan ke halaman utama yang menjadi pusat interaksi sistem. Halaman ini dirancang untuk menampilkan berbagai informasi yang relevan, termasuk sapaan personal, histori lagu terakhir, serta daftar rekomendasi musik berdasarkan hasil klasifikasi mood pengguna.

Rincian dan visualisasi hasil dari masing-masing section ini akan dijelaskan lebih lanjut pada Bab V setelah sistem berhasil diimplementasikan.

### 4.3.6 Perencanaan Testing

#### 4.3.6.1 Perancangan Blackbox Testing

Black box testing dilakukan dengan fokus pada input dan output dari sistem tanpa melihat logika internal. Pengujian ini melibatkan interaksi pengguna dengan antarmuka dan alur kerja utama aplikasi MoodTune.

**Tabel 4. 4** Tabel Whitebox Testing Sistem MoodTune

No	Skenario Pengujian Aplikasi	Hasil Yang Diharapkan
1	Login Spotify	Pengguna berhasil login menggunakan akun Spotify melalui proses OAuth
2	Akses Halaman Home	Pengguna diarahkan ke halaman utama setelah login
3	Fetch Recently Played	Sistem berhasil menampilkan daftar lagu terakhir dari endpoint Spotify
4	Deteksi Mood (Simulasi)	Sistem menampilkan hasil klasifikasi mood: <i>Happy, Sad, Calm, Energetic</i>
5	Rekomendasi Lagu Berdasarkan Mood	Sistem menampilkan daftar lagu yang sesuai dengan mood pengguna

#### 4.3.6.2 Perancangan Whitebox Testing

White box testing dilakukan untuk menguji logika internal dan alur proses sistem, khususnya pada proses klasifikasi mood berbasis simulasi model DNN.

Meskipun model belum diimplementasikan secara nyata, skenario pengujian dirancang secara konseptual untuk menguji komponen logika program.

**Tabel 4. 3** Tabel Whitebox Testing Sistem MoodTune

No	Skenario Pengujian	Hal Pengujian
1	Path Testing	Menguji jalur logika dalam proses login, fetch data, dan klasifikasi
2	Loop Testing	Menguji perulangan saat iterasi lagu dalam histori dan rekomendasi
3	Condition Testing	Menguji kondisi if-else dalam logika klasifikasi mood
4	Simulasi Input DNN	Menguji pembentukan input dari fitur audio dataset lokal
5	Simulasi Output Mood	Menguji keluaran klasifikasi ke empat kategori: <i>Happy, Sad, Calm, Energetic</i>

