

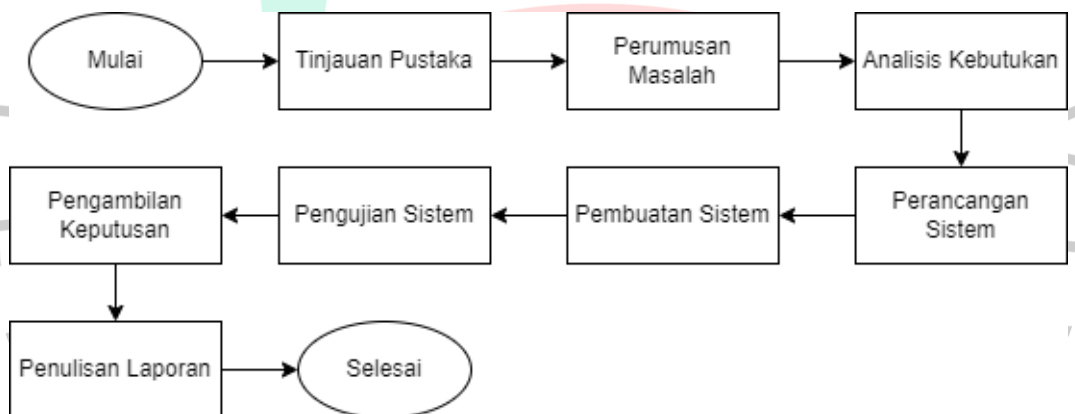
BAB III

TAHAPAN PELAKSANAAN

Tahapan dalam penelitian ini merinci proses yang dilakukan peneliti dalam menyelesaikan tugas akhir, termasuk urutan pelaksanaan serta metode uji yang diterapkan.

3.1 Langkah-langkah Pelaksanaan

Langkah-langkah berikut menjelaskan proses sistematis yang dilakukan peneliti dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini. Tahapan pelaksanaan penelitian digambarkan melalui diagram alir (flowchart) yang mencerminkan proses pengembangan sistem secara sistematis. Langkah-langkah pelaksanaan penelitian dijelaskan pada Gambar 3.1 berikut ini.



1. Tinjauan Pustaka

Kajian pustaka dilakukan dengan menelusuri dan menghimpun informasi dari beragam referensi tertulis untuk memperoleh dasar teori yang mendukung penelitian ini dengan tujuan mencari referensi dasar teori yang digunakan. Studi literatur digunakan untuk memahami konsep sistem rekomendasi musik, klasifikasi mood dalam musik, algoritma machine learning, serta integrasi API seperti Spotify dan framework Next.js dalam pengembangan aplikasi web.

2. Perumusan Masalah

Pada tahap ini dalam perumusan masalah adalah langkah awal sebagaimana dalam pencarian inti masalah dan kekurangan dengan tujuan yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.

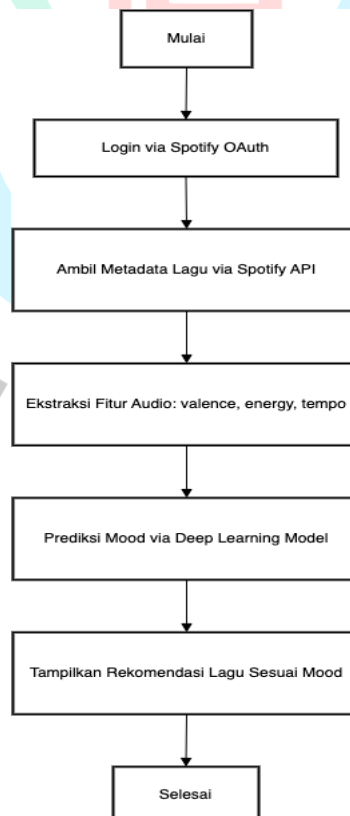
3. Analisis Kebutuhan

Pada fase ini, peneliti melakukan identifikasi kebutuhan utama, termasuk data sampel, pengguna, perangkat lunak dan keras, serta dokumentasi yang diperlukan dalam penelitian ini, *user*, *software*, *hardware*, dan dokumentasi termasuk data perilaku pengguna Spotify, fitur audio dari Spotify API, dan perangkat lunak pendukung seperti Next.js, Tailwind, dan TensorFlow.js.

4. Perancangan Aplikasi

Tahap ini berfokus pada perancangan sistem aplikasi, mulai dari alur rekomendasi musik berbasis mood, integrasi dengan Spotify API, hingga rancangan antarmuka yang responsif.

Gambar berikut menggambarkan diagram alir sistem MoodTune, dimulai dari autentikasi pengguna Spotify, pengambilan metadata lagu, klasifikasi suasana hati, hingga proses penyajian rekomendasi musik.



5. Pengembangan Aplikasi

Tahapan ini mencakup implementasi komponen utama sistem MoodTune, dengan ruang lingkup sebagai berikut:

- Integrasi API Spotify

Aplikasi menggunakan Spotify API untuk mengakses data recently played pengguna setelah proses autentikasi melalui NextAuth.

- Proses Dataset dan Preprocessing

Karena keterbatasan akses ke fitur audio Spotify sejak November 2024, sistem menggunakan dataset publik sebagai sumber simulasi. Tahapan pengolahan data meliputi:

- Normalisasi fitur valence, energy, tempo, dan danceability dengan metode Min-Max Scaling.
- Pelabelan mood berdasarkan kombinasi nilai valence dan arousal ke dalam empat kategori: Bahagia, Sedih, Tenang, dan Energik.
- Pembagian data: 80% data digunakan untuk pelatihan, dan 20% sisanya untuk pengujian model.

- Model Deep Neural Network (DNN)

Model klasifikasi mood dalam sistem *MoodTune* dikembangkan melalui pendekatan gabungan antara metode berbasis aturan (*rule-based*) dan pemodelan Deep Neural Network (DNN). Pada tahap awal, dilakukan klasifikasi mood secara logis dengan menetapkan aturan berbasis nilai valence, energy, dan acousticness untuk mengelompokkan lagu ke dalam empat kategori emosi: **Happy**, **Energetic**, **Calm**, dan **Sad**. Pendekatan ini juga disertai dengan perhitungan probabilitas menggunakan formula matematis sebagai bentuk simulasi pembobotan terhadap setiap kategori mood.

Setelah label mood terbentuk, dilakukan pelatihan model klasifikasi menggunakan jaringan saraf tiruan tipe **multi-layer perceptron** (MLP) dengan struktur sebagai berikut:

- **Input layer** menerima 4 fitur utama yang direpresentasikan sebagai: Calm (valence), Energetic (energy), Happy (danceability), dan Sad (tempo).

- **Hidden layer** pertama dan kedua terdiri dari 32 neuron dengan fungsi aktivasi **ReLU**, yang berperan dalam menangkap hubungan non-linear antar fitur.
- **Output layer** terdiri dari 4 neuron mewakili masing-masing kelas mood, dengan aktivasi **Softmax** untuk menghasilkan distribusi probabilitas klasifikasi.
- Model ini dikompilasi menggunakan **optimizer Adam**, **fungsi loss** `sparse_categorical_crossentropy`, dan dievaluasi menggunakan metrik **accuracy**.

Pelatihan dilakukan selama **100 epoch** menggunakan dataset lokal hasil pseudo-labeling. Meskipun belum melibatkan data Spotify secara penuh, model menunjukkan hasil klasifikasi yang menjanjikan dan berpotensi besar untuk diterapkan dalam sistem rekomendasi musik berbasis emosi.

6. Pengujian Aplikasi

Pengujian dilakukan untuk menilai fungsionalitas sistem secara keseluruhan dan kinerja model klasifikasi secara khusus.

- Black Box Testing

Pengujian dilakukan tanpa melihat kode internal sistem, dengan fokus pada:

- Proses autentikasi Spotify
- Pengambilan metadata lagu terakhir
- Penyajian rekomendasi lagu berdasarkan hasil klasifikasi mood

- White Box Testing

Pengujian ini memeriksa logika dan performa internal model klasifikasi:

- Pengukuran akurasi model terhadap data uji
- Analisis hasil klasifikasi per kategori mood
- Evaluasi alur logika algoritma pada kode model

7. Pengambilan Kesimpulan

Tahap ini bertujuan untuk merangkum seluruh proses dan hasil pengembangan sistem, serta mengevaluasi pencapaian terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian.

8. Penulisan Laporan

Penulisan laporan dilakukan untuk mendokumentasikan seluruh proses perancangan, pengembangan, serta evaluasi sistem MoodTune, termasuk tantangan teknis dan solusi yang ditempuh.

3.2 Metode Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai perancangan dan model klasifikasi bekerja dengan akurat.

3.2.1 Black Box Testing

Menilai apakah fungsi sistem memberikan output yang sesuai terhadap input yang diberikan, tanpa meninjau logika implementasi di dalamnya. Fokus pengujian:

- Autentikasi pengguna melalui Spotify
- Pengambilan data lagu terakhir
- Rekomendasi lagu berdasarkan mood

3.2.2 White Box Testing

Meninjau performa model DNN dari sisi internal, termasuk:

- Pengukuran akurasi model terhadap data uji
- Evaluasi hasil klasifikasi per kelas suasana hati
- Telaah alur logika dan struktur kode model