

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian ini tentunya membutuhkan tempat dan waktu penelitian yang mendukung penyelesaian. Penelitian ini dilakukan di Terminal Terpadu Amplas Medan. Dalam penilaian bus terbaik responden yang digunakan sebanyak 60 orang. Responden tersebut diperoleh dengan mempertimbangkan 150 responden dengan rumus Slovin, dapat dilihat pada Persamaan 3.1 sebagai berikut:

$$n = \frac{150}{1 + 150 \cdot 0,1^2} = 60 \dots\dots\dots(3.1)$$

dengan: N = Jumlah populasi

n = Jumlah responden

e = Batas toleransi kesalahan (*error*)

3.1.2 Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Keterangan	Jadwal Penelitian						
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
	2023	2023	2023	2023	2023	2023	
Perencanaan							
Pengumpulan Data							
Analisis Kebutuhan							
Perancangan							
Pengujian							
Implementasi							

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Hardware (Perangkat Keras)

Hardware (Perangkat Keras) yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. PC (Personal computer) AMD E2-9000 RADEON R2, 4 *Computer Cores* 2C+2G 1.80 GHz
2. *Harddisk* 4096MB RAM
3. *Mouse, keyboard* dan printer

3.2.2 Software (Perangkat Lunak)

Software (Perangkat Lunak) yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem operasi PC: *windows* 10 pro,64-bit, (10.0,*Build* 19045),
Xampp: version 3.3..0.
2. *Google chrome*: *Version* 113.0.5672.127 (*Official Build*) (64-bit).

3.3 Instrumen Penilaian Dalam Layanan Transportasi

Instrumen layanan transportasi mencakup berbagai faktor yang dapat dinilai untuk mengevaluasi kualitas suatu penilaian dalam layanan transportasi. Berikut ada 4 kriteria penilaian layanan transportasi serta instrumen penilaian pada kriteria layanan bus sebagai berikut: (Wanuhsurya, 2021).

1. Waktu Perjalanan:
 - A. Bagaimana waktu tempuh dalam perjalanan?
 - B. Bagaimana ketepatan waktu keberangkatan dan kedatangan bus?
2. Keamanan:
 - A. Bagaimana tingkat keamanan dan kenyamanan transportasi bus?
 - B. Bagaimana dengan fasilitas yang tersedia?
3. Biaya/Harga:
 - A. Apakah tarif tiket menuju destinasi tersebut sesuai?
4. Kemudahan:
 - A. Apakah memesan tiket itu mudah?

Instrumen tersebut disebarkan kepada masyarakat atau penumpang melalui pengisian formulir kuesioner yang diberikan oleh peneliti. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kualitas penilaian atau layanan transportasi. Alat ini berguna untuk mengukur serta membandingkan kualitas layanan transportasi, memberikan dukungan pada evaluasi layanan, dan membantu pengguna dalam membuat keputusan transportasi yang lebih informasional atau menginformasikan sesuatu.

3.4 Metodologi Penelitian

Research and development (R&D) adalah Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Hasibuan et al., 2023). Tujuan dari penelitian pengembangan antara lain: Menghasilkan produk dan menguji keefektifan suatu produk. Kedua tujuan tersebut bisa bersifat kesatuan atau parsial. Bersifat kesatuan artinya peneliti bisa menghasilkan produk sekaligus menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan tujuan tersebut, yaitu menghasilkan produk tanpa harus melakukan uji keefektifan atau menguji keefektifan suatu produk yang telah dihasilkan peneliti lain.

3.4.1 Langkah-Langkah Metode R&D

Langkah-langkah metode R&D sebagai berikut:

1. Potensi dan masalah
Dalam menilai bus, penting untuk mempertimbangkan potensi peningkatan dan masalah yang mungkin muncul, serta memperhatikan faktor-faktor yang dapat memengaruhi nilai bus.
2. Mengumpulkan informasi
Pada tahap ini, paling tidak ada 2 hal yang harus dilakukan yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur itu untuk memahami metode yang akan digunakan. Hal ini dicapai melalui pemeriksaan dan pengkajian buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang relevan. Pada studi lapangan diperoleh melalui observasi, wawancara dan dokumentasi.

3. Desain produk

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, maka dibuat perencanaan/rancangan produk yang antara lain mencakup: Tujuan dari penggunaan produk, siapa pengguna dari produk tersebut dan deskripsi dari komponen-komponen produk dan penggunaannya.

4. Validasi desain

Validasi desain merujuk pada serangkaian proses dan langkah-langkah yang digunakan untuk menilai dan memastikan bahwa desain suatu produk atau sistem memenuhi persyaratan dan tujuan yang telah ditetapkan. Validasi desain merupakan tahap kritis dalam siklus pengembangan produk atau sistem

5. Perbaiki desain.

Melibatkan langkah-langkah untuk meningkatkan kualitas, kinerja, dan keberlanjutan desain produk atau sistem yang sedang dikembangkan.

6. Uji coba produk.

Uji coba produk merupakan salah satu tahapan penting dalam metode R&D (Penelitian dan Pengembangan). Proses ini dirancang untuk mengevaluasi dan menguji sejauh mana desain produk atau inovasi yang dikembangkan dapat memenuhi persyaratan, kriteria kinerja, dan harapan pengguna.

7. Revisi produk.

Revisi produk dalam metode R&D (Penelitian dan Pengembangan) melibatkan perubahan dan penyempurnaan terhadap produk atau inovasi yang telah dikembangkan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas, kinerja, atau aspek lain dari produk berdasarkan hasil evaluasi, umpan balik pengguna, atau perubahan dalam kebutuhan.

8. Uji coba pemakaian.

Uji coba pemakaian, atau uji lapangan (*field trials*) proses ini memberikan wawasan nyata tentang kinerja produk di lapangan dan memberikan kesempatan untuk mengevaluasi respon pengguna.

9. Revisi produk lanjut.

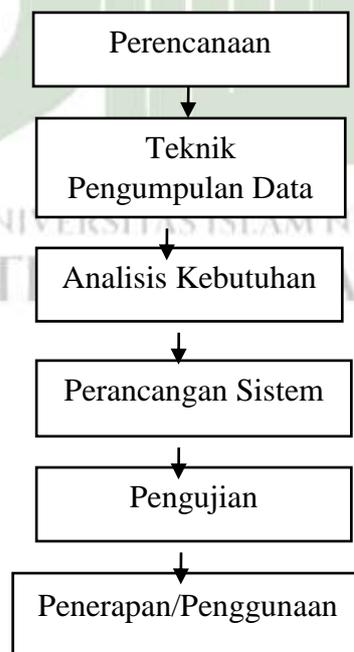
Revisi produk dalam metode R&D melibatkan perubahan dan penyempurnaan terhadap produk atau inovasi yang telah dikembangkan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas, kinerja, atau aspek lain dari produk berdasarkan hasil evaluasi, umpan balik pengguna, atau perubahan dalam kebutuhan.

10. Pembuatan produk massal.

Pembuatan produk massal setelah melalui *fase* R&D melibatkan serangkaian langkah untuk mentransformasikan desain konsep atau prototipe menjadi produk yang dapat diproduksi secara besar-besaran.

3.5 Kerangka Penelitian

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang terdiri dari perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan, pengujian dan penerapan atau penggunaan. Aplikasi yang akan dibangun pada penelitian ini digunakan untuk melakukan penilaian bus terbaik dengan metode *AHP* dan *TOPSIS*. Kerangka penelitian ini dapat dilihat seperti terlihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.5.1 Perencanaan

Langkah-langkah desain sistem merupakan fondasi untuk mencapai sistem yang dapat diandalkan dan kuat, dan memerlukan serangkaian proses. Tahap-tahap penerapan metode *AHP* (*Analytical Hierarchy Process*) dan *TOPSIS* (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) dalam pengambilan keputusan untuk menentukan penilaian bus terbaik. Berdasarkan observasi terhadap fenomena yang sedang terjadi, proses perencanaan dalam penelitian ini melibatkan serangkaian kegiatan sebagai berikut:

1. Melihat hasil riset untuk menentukan kebutuhan dan tujuan dari sistem pendukung keputusan penilaian bus terbaik.
2. Identifikasi dan kumpulkan data yang diperlukan untuk evaluasi dan penilaian bus, maka perlu dirumuskan penyelesaian atas masalah tersebut.
3. Fenomena yang sedang diamati akan dikaji dengan mengacu pada penelitian sebelumnya guna mengidentifikasi metode yang telah digunakan dalam penelitian ini.
4. Merumuskan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan menggunakan metode yang dianggap sesuai, berdasarkan riset-riset sebelumnya yang telah dilakukan.
5. Menyusun kerangka penelitian.
6. Menentukan waktu dan tempat penelitian.

3.5.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini untuk mendapatkan data maka dibutuhkan beberapa teknik untuk melakukan penelitian ini antara lain:

1. Sumber Data Lapangan

Sumber data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan. Data ini diperoleh melalui wawancara, observasi dokumentasi dan kuisioner

yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam pengembangan aplikasi.

A. Wawancara

Dalam upaya penyusunan skripsi ini guna memperoleh data yang komprehensif dan tepat, penulis melakukan pendekatan metode wawancara dengan Bapak Edi M. Manurung, S.STP, selaku kepala terminal Amplas di Medan, terkait penilaian mengenai bus terbaik yang beroperasi dari Medan menuju Tebing Tinggi.

B. Observasi (Pengamatan)

Observasi adalah salah satu teknik pengumpulan data yang efektif dalam mempelajari suatu sistem. Dalam observasi, peneliti secara langsung mengamati kegiatan yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, dilakukan observasi langsung di Terminal Amplas di Medan, Sumatera Utara. Observasi juga dapat mengumpulkan bukti yang dapat digunakan sebagai data yang akurat, terutama dalam hal memperoleh keterangan dokumen yang relevan.

C. Dokumentasi

Dalam penelitian ini untuk memperoleh informasi, pengetahuan, keterangan, dan bukti yang diperlukan memerlukan dokumentasi. Dokumentasi berfungsi sebagai alat bukti yang dapat memberikan data yang akurat terkait dengan keterangan dokumen yang relevan.

D. Kuisisioner

Kuisisioner memiliki peran yang signifikan dalam mendapatkan informasi dan mempermudah kerja peneliti. Tujuan utama dalam menyusun kuisisioner adalah membantu peneliti untuk memberikan jawaban dalam hal penilaian permasalahan yang muncul dalam bus. Hal ini memungkinkan peneliti untuk

memperoleh data yang akurat yang nantinya akan digunakan dalam permasalahan dalam penelitian ini.

2. Sumber Data Kepustakaan

Sumber data kepustakaan dilakukan dengan maksud untuk memahami metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta memperoleh dasar referensi yang kokoh dalam menerapkan metode tersebut dalam tugas akhir ini. Hal ini dicapai melalui pemeriksaan dan pengkajian buku-buku, artikel-artikel, dan jurnal-jurnal yang relevan dengan permasalahan yang akan dibahas.

3.5.3 Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan merupakan langkah penting dalam memperoleh informasi dan data mengenai kebutuhan yang diperlukan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang terlibat dalam penelitian dan membangun sistem yang sesuai dengan harapan. Proses ini melibatkan identifikasi kebutuhan yang mencakup baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Dalam analisis kebutuhan sistem, terdapat dua jenis kebutuhan yang dibahas, yaitu kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan ini didapatkan melalui proses pengumpulan data dan kemudian dianalisis untuk menyesuaikan dengan kebutuhan data yang digunakan dalam sistem.

1. Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional bertujuan untuk menjelaskan proses yang akan diterapkan dalam sistem serta kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang ada. Dalam penelitian ini, kebutuhan fungsional dapat mencakup:

- A. Kasus pengujian pencarian rute terpendek kondisi normal.
- B. Kasus pengujian pencarian rute terpendek kondisi keberangkatan dan tujuan berseberangan.
- C. Kasus pengujian pencarian rute terpendek kondisi berdekatan.

D. Kasus pengujian menampilkan layar informasi

2. Kebutuhan nonfungsional

Pada analisis kebutuhan nonfungsional ini akan menjelaskan secara tidak langsung kebutuhan-kebutuhan dalam fitur-fitur yang ada pada program. Berikut beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program:

A. Keamanan

Karena aplikasi ini mengutamakan privasi, maka setiap individu yang ingin mengakses aplikasi harus melakukan proses pendaftaran terlebih dahulu sebagai pengguna.

B. *Interface* menarik

Interface pada aplikasi ini dirancang dengan desain yang menarik dan sangat intuitif, sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh setiap pengguna aplikasi.

C. *Portability*

Aplikasi yang dihasilkan dapat diakses melalui *web browser*, karena didesain berbasis *website* yang kompatibel dengan berbagai *web browser* seperti *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, dan lainnya.

D. Informasi

Aplikasi ini akan memberikan informasi terkait penilaian bus, termasuk evaluasi kualitas dan performa bus berdasarkan kriteria tertentu.

3.5.4 Perancangan Sistem

Perancangan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem dan memberikan pemahaman yang jelas. Melalui perancangan, sistem dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memberikan panduan yang jelas. Setelah mengumpulkan semua kebutuhan sistem yang akan

dirancang, peneliti akan melaksanakan tahapan perancangan sistem dalam penelitian ini. Berikut adalah tahap-tahap yang akan dilakukan:

1. Pemodelan Sistem dengan UML

- A. *Use Case Diagram*

Diagram *use case* menggambarkan bahwa admin memiliki akses penuh pada sistem, termasuk kemampuan untuk mengakses instrumen, menghapus dan mencetak laporan, serta menghapus pengguna. Sementara itu, pengguna hanya memiliki hak akses untuk melakukan konsultasi dan melihat histori konsultasi.

- B. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas, yang juga dikenal sebagai *activity diagram*, adalah suatu bentuk diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan berbagai proses yang terjadi dalam suatu sistem. *Activity diagram* dari sistem pendukung keputusan merupakan gambaran diagram alur aktivitas antar *user* dan sistem dari sistem pendukung keputusan yang digunakan agar *user* dapat mengetahui dengan mudah bagaimana alur dari sistem tersebut.

- C. *Class Diagram*

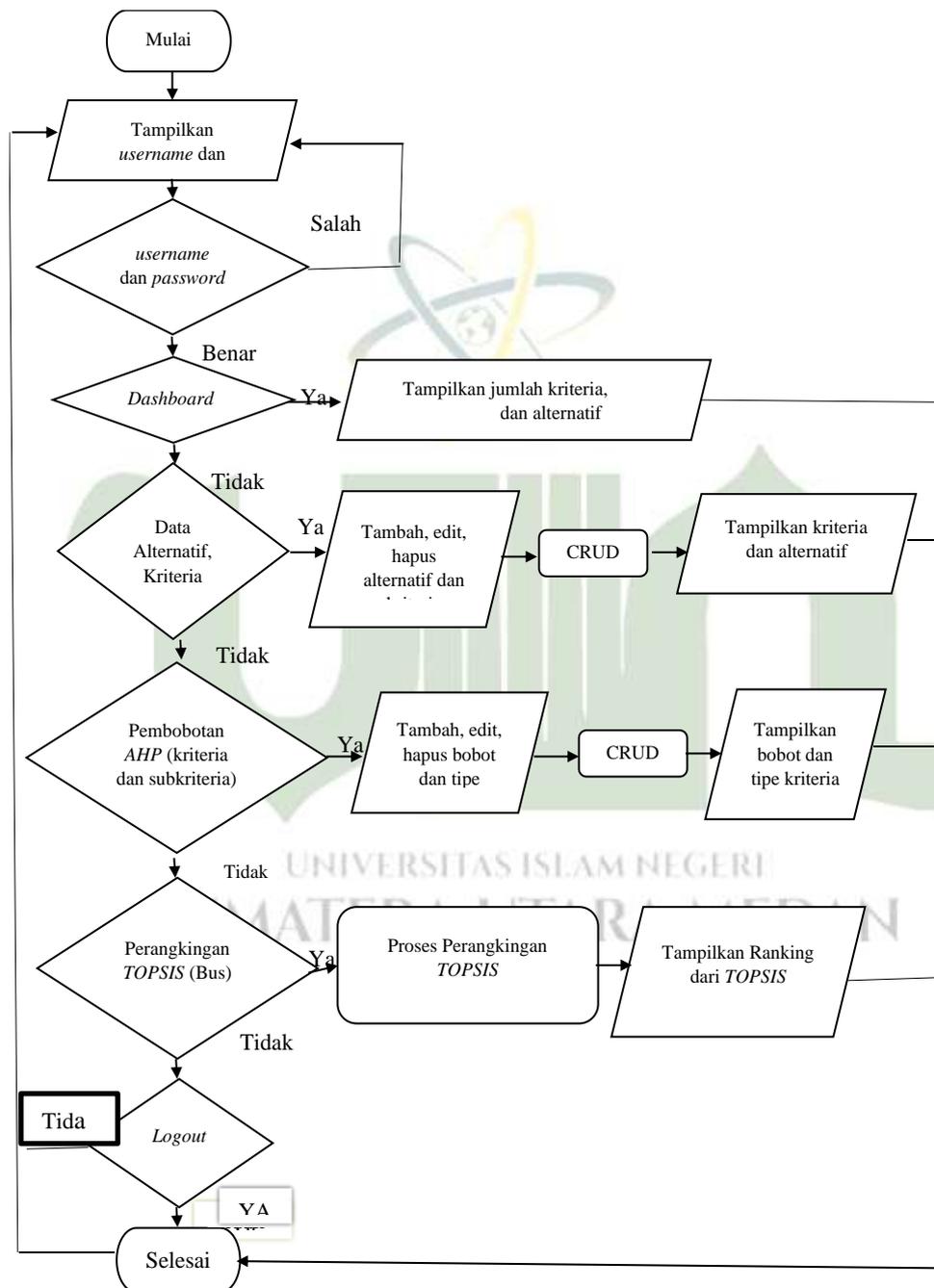
Class Diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek yang ada dalam sistem, serta hubungan antara pengguna dan admin.

2. *Flowchart*

- A. *Flowchart Sistem*

Flowchart sistem adalah representasi grafis yang menggambarkan langkah-langkah atau proses dalam sistem atau program komputer. Tujuan dari *flowchart* sistem adalah untuk membantu memahami dan mengkomunikasikan alur kerja atau proses dalam sistem dengan jelas dan efektif. Dengan menggunakan simbol-simbol yang telah ditentukan.

Flowchart sistem memiliki peran penting dalam menetapkan standar proses. Dalam penelitian ini, *flowchart* sistem menerapkan kombinasi dua metode, yaitu metode *AHP* dan metode *TOPSIS* dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Kombinasi Metode *AHP* dan *TOPSIS*

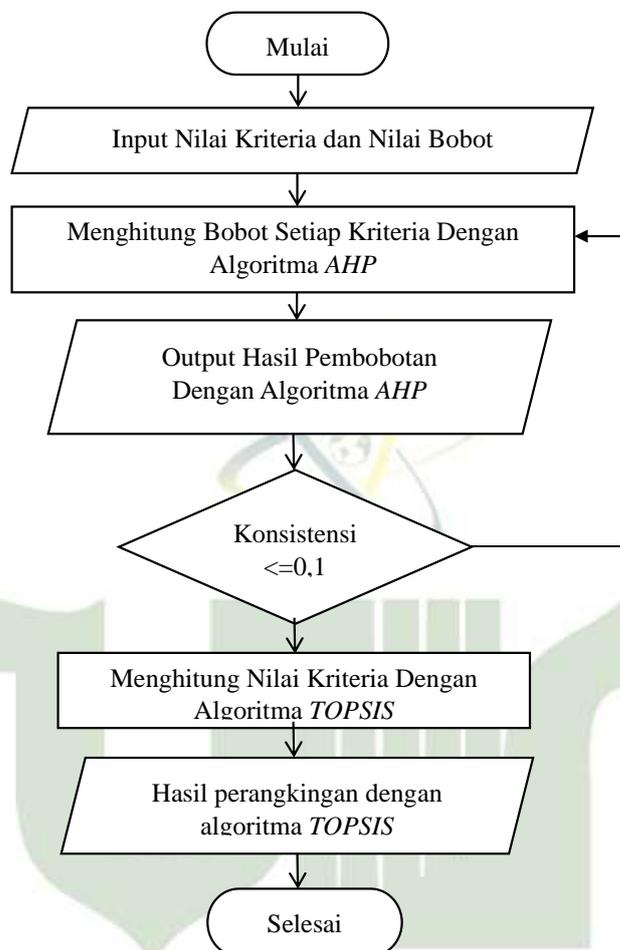
Pada *flowchart* sistem dibagian tahap inferensi menggunakan dua algoritma yaitu kombinasi *AHP* dan *TOPSIS* untuk mendapatkan hasil perangkingan.

1. Langkah pertama dimulai dengan masuk ke sistem melalui *form login* dengan mengisi *username* dan *password*. Setelah berhasil *login*, Anda akan diarahkan ke *dashboard* yang terdiri dari beberapa halaman, yaitu:
 - A. Beranda: Halaman utama yang menyajikan informasi dan fitur utama.
 - B. Penilaian: Halaman untuk melakukan penilaian pada kriteria dan alternatif.
 - C. Riwayat: Halaman yang mencatat riwayat aktivitas atau penilaian sebelumnya.
 - D. Keterangan: Halaman yang memberikan informasi penting atau panduan penggunaan sistem.
 - E. Tentang: Halaman yang memberikan informasi mengenai sistem atau aplikasi tersebut.
2. Setelah berhasil masuk, pengguna dapat mengakses data penilaian.
3. Selanjutnya, pengguna memilih kriteria dan alternatif yang dinilai.
4. Sistem menggunakan metode *AHP* dan *TOPSIS* untuk melakukan inferensi berdasarkan penilaian yang dipilih dan menghasilkan perangkingan pada bus terbaik.
5. Setelah menerima hasil perangkingan, pengguna memiliki pilihan untuk melakukan penilaian ulang atau tidak. Jika pengguna memilih "Ya" untuk melakukan penilaian ulang, pengguna akan kembali ke langkah "Pilih Kriteria dan Alternatif" untuk memilih penilaian baru atau mengonfirmasi penilaian yang sama.
6. Setelah pengguna selesai, dapat keluar dari sistem atau melanjutkan penggunaan sesuai kebutuhan.

B. *Flowchart* Algoritma

Flowchart algoritma dalam penelitian ini menggunakan kombinasi dua metode, yaitu metode *AHP* (*Analytical*

Hierarchy Process) dan metode *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini:



Gambar 3.3 Flowchart Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS

Gambar 3.3 menunjukkan alur penyelesaian menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS. Proses pertama menggunakan metode AHP sebagai langkah untuk menentukan bobot secara otomatis dan mendapatkan prioritas bobot antar kriteria yang digunakan. Hal ini dilakukan untuk menghindari pembobotan yang bersifat subyektif. Setelah mendapatkan bobot, proses selanjutnya adalah perankingan menggunakan metode TOPSIS. Prinsip metode TOPSIS adalah menentukan alternatif yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Alternatif dengan jarak terdekat dari solusi ideal positif dianggap sebagai hasil terbaik. Setelah proses ini

selesai, nilai preferensi ditentukan dan pada akhirnya dilakukan perankingan untuk mengurutkan hasil berdasarkan nilai terbaik.

3.5.5 Pengujian

Tahap ini adalah tahap pengujian sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan oleh sistem pendukung keputusan dan juga melibatkan pihak yang menjadi sasaran penelitian, yaitu di Terminal Amplas Medan. Pengujian dilakukan menggunakan data yang telah disusun pada tahap perancangan. Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian *Black Box*.

Black Box Testing yaitu pengujian yang dilakukan untuk eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pengamatan hasil ini melalui data uji dan memeriksa fungsional yang didapat dari perangkat lunak itu sendiri. *Black box* merujuk pada suatu sistem, perangkat, atau proses yang dapat menerima *input* dan menghasilkan *output*, tetapi detail internalnya tidak diketahui atau tidak dipahami dengan jelas oleh pengguna atau pihak yang berinteraksi dengan sistem tersebut.

3.5.6 Penerapan/Penggunaan

Penerapan adalah tahap di mana sistem dibuat berdasarkan desain yang telah direncanakan sebelumnya. Penerapan metode *AHP* dan *TOPSIS* dalam penelitian dapat bervariasi tergantung pada konteks dan tujuan penelitian yang spesifik. Tujuan utamanya adalah menggabungkan pendekatan hierarki. *AHP* untuk menentukan bobot kriteria dengan pendekatan peringkat *TOPSIS* untuk meranking alternatif. Hal ini membantu dalam pengambilan keputusan berdasarkan preferensi dan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.