



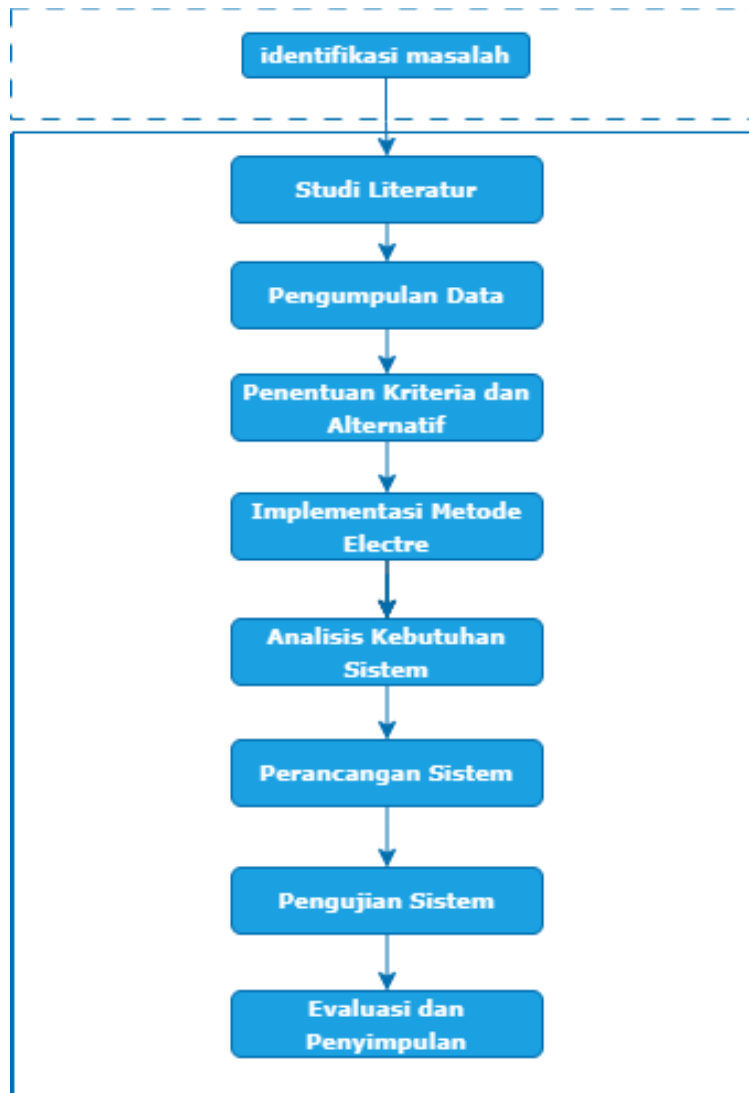
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang cara atau Langkah-langkah yang digunakan dalam merancang sistem pendukung keputusan (SPK) untuk menentukan kelayakan izin trayek travel pada dinas perhubungan Kabupaten Indragiri Hilir. Metodologi yang di pilih di harapkan dapat memastikan bahwa sistem yang di kembangkan tidak hanya bersifat fungsional, tetapi juga mampu memberikan hasil keputusan yang objektif dan terukur dalam mengintegrasikan berbagai kriteria penilaian yang di gunakan dalam proses perizinan trayek travel. Pembahasan dalam bab ini mencakup pembahasan kerangka penelitian, jenis dan pendekatan penelitian, Teknik pengumpulan data, penentuan kriteria dan alternatif, serta tahapan perancangan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Electre. Metode ELECTRE (*Elimination and Choice Translating Reality*) digunakan sebagai metode pengambilan keputusan karena mampu membandingkan alternatif secara berpasangan berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria, sehingga menghasilkan rekomendasi keputusan yang terukur dan objektif. Sehingga dapat membantu pengambilan keputusan kelayakan izin trayek travel secara sistematis dan terukur sesuai dengan kebutuhan Dinas Perhubungan Kab Indragiri Hilir.

3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini disusun sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian agar setiap tahapan yang dilakukan secara sistematis dan terarah sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut gambaran kerangka dalam penelitian ini.



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

Gambar diatas adalah *flowchart* atau kerangka penelitian yang disusun sebagai panduan dalam pelaksanaan penelitian agar setiap tahapan berjalan secara struktur serta terarah sesuai dengan tujuan di tetapkan. Kerangka ini menggambarkan alur penelitian mulai dari perumusan permasalahan hingga hasil rekomendasi kelayakan izin trayek travel menggunakan metode Electre dalam sistem keputusan. Adapun alur penelitian yang di lakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:





3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang terjadi dalam proses penentuan kelayakan izin trayek travel dinas di Dinas Perhubungan Kabupaten Indragiri Hilir. Permasalahan yang ada berkaitan dengan perlunya sistem yang dapat membantu pengambilan keputusan secara objektif dan terukur.

3.3 Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mempelajari dan mencari referensi yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan metode electre, serta regulasi perizinan trayek. Tahap ini bertujuan untuk mencari landasan teori yang mendukung penelitian.

3.4 Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Yaitu berupa data primer dan sekunder yang relevan sebagai dasar analisis sistem, serta memastikan kesesuaian rancangan dengan konteks operasional Dinas Perhubungan Kabupaten Inhil. Pengumpulan data dilakukan melalui 3 metode utama, yaitu wawancara dengan pihak dinas untuk mengkaji prosedur perizinan trayek travel, kebijakan yang di terapkan, serta kendala yang di hadapi dan observasi lapangan yang di rencanakan guna memahami alur kerja dan mekanisme pelayanan perizinan secara langsung, serta studi dokumentasi untuk mengumpulkan data sekunder seperti peraturan, arsip perizinan, dan dokumen pendukung lainnya.

3.5 Penentuan Kriteria dan Alternatif

Tahap ini menentukan kriteria-kriteria yang digunakan dalam penilaian kelayakan izin trayek travel, serta alternatif berupa perusahaan atau jasa travel yang mengajukan izin trayek. Setiap kriteria diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya dalam pengambilan keputusan.

Tabel 3. 1 Penentuan Kriteria

Kode	Kriteria	Keterangan
1	Kelengkapan dokumen	Kelengkapan dokumen administrasi seperti surat rekomendasi izin trayek, surat pertimbangan , surat pernyataan izin, surat permohonan, sk kerja sama kendaraan, dan surat pernyataan izin usaha.
2	Kelayakan teknis	Menilai kelayakan teknis kendaraan seperti usia kendaraan, uji berkala lengkap dan Kapistas cc sesuai ketentuan.
3	Jumlah kendaraan	Menentukan jumlah kendaraan yang di miliki atau di operasikan perusahaan untuk mendukung layanan transportasi.
4	Kepatuhan terminal	Menilai tingkat kepatuhan terminal terhadap aturan dan prosedur seperti surat K3L, SPPL, dan Surat memenuhi standar usaha.
5	Legalitas perusahaan	Menilai keabsahan status hokum perusahaan berdasarkan dokumen seperti NIB OSS, Akta pendirian, SK kemenkumham, NPWP dan KTP direktur, NPWP perusahaan dan partek izin trayek.

Pada table penentuan kriteria, digunakan lima kriteria sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penentuan kelayakan izin trayek, yaitu kelengkapan dokumen (C1), Kelayakan Teknis (C2), Jumlah Kendaraan (C3), Kepatuhan Terminal (C4), dan Legalitas Perusahaan (C5). Kriteria – kriteria tersebut diperoleh dari hasil wawancara di dinas perhubungan kab inhil dan berdasarkan persyaratan administrasi, teknis, dan operasional yang berlaku.



3.6 Pemodelan Metode Electre

Tahap ini digunakan untuk menerapkan metode Electre sebagai model sistem pendukung keputusan. Proses pemodelan meliputi penyusunan matriks keputusan, normalisasi data, pembobotan kriteria, serta pembentukan matriks concordance dan discordance untuk menghasilkan peringkat alternatif.

3.6.1 Menentukan Alternatif Dan Kriteria

Alternatif dalam penelitian ini adalah perusahaan atau jasa travel yang mengajukan permohonan izin trayek di Dinas perhubungan. Dilambangkan dengan A1, A2, A3, Am. Kriteria penelitian ditetapkan berdasarkan hasil wawancara dengan petugas serta berpedoman pada persyaratan adminstarasi, teknis, dan operasional perizinan trayek yang berlaku. Lima kriteria beserta bobot dan tipenya di sajikan pada table berikut ini.

Tabel 3. 2 Kriteria Dan Bobot

Kode	Kriteria	Keterangan	Tipe	Bobot
C1	Kelengkapan Dokumen	Kelengkapan administrasi: surat rekomendasi izin trayek, surat permohonan, SK kerja sama kendaraan, dan surat izin usaha	Benefit	0,15
C2	Kelayakan Teknis	Kondisi teknis kendaraan: usia kendaraan, uji berkala, dan kapasitas CC sesuai ketentuan	Benefit	0,25
C3	Jumlah Kendaraan	Jumlah armada kendaraan yang dimiliki atau dioperasikan untuk mendukung layanan transportasi	Benefit	0,15
C4	Kepatuhan Terminal	Kepatuhan terhadap aturan terminal: surat K3L, SPPL, dan standar usaha angkutan	Benefit	0,20
C5	Legalitas Perusahaan	Keabsahan hukum perusahaan: NIB OSS, Akta Pendirian, SK Kemenkumham, NPWP, dan KTP Direktur	Benefit	0,25





Pada table diatas merupakan kriteria bertipe benefit, artinya semakin tinggi nilai yang diperoleh suatu alternatif pada kriteria tersebut, maka semakin baik pula tingkat kelayakannya. Total bobot seluruh kriteria adalah 1.00.

Penilaian di berikan menggunakan skala likert 1-5 sebagaimana ditampilkan pada table berikut:

Tabel 3. 3 Penilaian

Nilai	Keterangan	Keterangan
1	Sangat Kurang	Dokumen tidak ada/kendaraan rusak berat
2	Kurang	Dokumen tidak lengkap/ kendaraan tidak layak
3	Cukup	Dokumen sebagian ada/ kendaran layak
4	Baik	Dokumen hampir lengkap/ kendaraan layak
5	Sangat Baik	Dokumen lengkap/ kendaraan sangat layak

Tabel di atas merupakan tabel interval skala penilaian yang digunakan sebagai acuan pemberian bobot nilai terhadap kriteria kelengkapan dokumen dan kelaikan kendaraan. Skala ini terdiri dari rentang nilai 1 hingga 5, yang mendeskripsikan tingkat pemenuhan syarat dari kategori Sangat Kurang hingga Sangat Baik untuk membentuk Matriks Keputusan (X) .

Matriks keputusan disusun dari nilai penilaian setiap alternatif terhadap setiap kriteria, jika terdapat alternatif m dan kriteria n, maka matriks keputusan di nyatakan sebagai berikut :

$$X = [x_{ij}] \text{ di mana } i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n$$

Setiap elemen x_{ij} merupakan nilai penilaian alternative ke-I pada kriteria ke-j. Terdapat 5 alternatif (A1-A5) dan 5 kriteria (C1-C5). Matriks keputusan ditampilkan pada table berikut:

Tabel 3. 4 Matriks Keputusan

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Travel indah jaya	4	5	3	4	5
A2	Travel sumber rezeki	3	4	4	3	4
A3	Travel berkah mandiri	5	3	3	5	3
A4	Travel maju bersama	4	4	5	4	4
A5	Travel bintang selatan	3	5	4	3	5

Tabel di atas merupakan matriks nilai aktual yang memuat hasil evaluasi dokumen dari setiap pemohon izin trayek. Nilai ini diperoleh berdasarkan pembobotan skala (1–5) terhadap masing-masing kriteria penilaian hingga untuk tiap-tiap alternatif travel, yang nantinya akan digunakan sebagai input data mentah pada tahap perhitungan algoritma ELECTRE.

3.6.2 Normalisasi Matriks Keputusan (R)

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria sehingga perbandingan antar alternatif normalisasi matriks keputusan dilakukan untuk menyamakan skala nilai antarkriteria Berikut normalisasi yang digunakan :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

3.6.3 Pembobotan Kriteria

Pembobotan kriteria dilakukan dengan normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria untuk membentuk matriks ternormalisasi terbobot menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij}$$



3.6.4 Matriks Concordance Dan Discordance

Dalam metode ELECTRE, Matriks Concordance mengukur seberapa kuat dukungan untuk memilih suatu alternatif dibanding alternatif lain berdasarkan kriteria yang unggul, sedangkan Matriks Discordance mengukur seberapa besar tingkat keberatan atas kekalahan terbesar yang dialami alternatif tersebut. Kedua matriks ini kemudian diuji menggunakan batas nilai rata-rata (threshold) untuk menentukan Matriks Dominasi Agregat, di mana suatu alternatif terbukti mendominasi jika memiliki dukungan yang cukup besar sekaligus tingkat keberatan yang cukup kecil.

Penentuan himpunan concordance dan discordance untuk setiap pasangan alternatif A_k dan A_l . Himpunan concordance C_{kl} berisi kriteria yang membuat alternatif A_k sama baik atau lebih baik dari A_l , dirumuskan pada Persamaan.

$$C_{kl} = \{j \mid v_{kj} \geq v_{lj}\}$$

Sebaliknya, himpunan discordance D_{kl} berisi kriteria yang membuat alternatif A_k lebih buruk dari A_l , dirumuskan pada Persamaan.

$$D_{kl} = \{j \mid v_{kj} < v_{lj}\}$$

Untuk menghitung indeks concordance, yaitu jumlah bobot kriteria yang termasuk dalam himpunan concordance, dirumuskan pada Persamaan.

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j$$

Untuk menghitung indeks discordance yaitu menghitung jumlah bobot kriteria yang termasuk dari himpunan discordance menggunakan Persamaan.

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |v_{kj} - v_{lj}|}{\max_j |v_{kj} - v_{lj}|}$$





Untuk menghitung nilai ambang batas (threshold) concordance c^- dan discordance d^- sebagai rata-rata dari seluruh indeks concordance dan discordance, dirumuskan pada Persamaan.

$$c^- = \frac{\sum_k \sum_l c_{kl}}{m(m-1)}$$

$$d^- = \frac{\sum_k \sum_l d_{kl}}{m(m-1)}$$

Untuk membentuk matriks dominan agregat $E=[e_{kl}]$ yang menyatakan alternatif A_k mendominasi alternatif A_l apabila indeks concordance-nya di atas ambang batas dan indeks discordance-nya di bawah ambang batas sekaligus, dirumuskan pada Persamaan.

$$e_{kl} = 1 \text{ jika } c_{kl} \geq c^- \text{ dan } d_{kl} \leq d^-; \text{ selain itu } e_{kl} = 0$$

Alternatif dengan jumlah baris yang mendominasi paling banyak dan paling sedikit didominasi pada matriks E memperoleh peringkat kelayakan tertinggi, sehingga dapat dikategorikan sebagai direkomendasikan, dievaluasi, atau ditolak.

3.7 Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap ini digunakan menganalisis kebutuhan sistem dilakukan dengan mengidentifikasi serta merumuskan kebutuhan yang di perlukan dalam perancangan sistem keputusan kelayakan izin trayek travel yaitu kebutuhan pengguna (user), kebutuhan data, dan kebutuhan proses yang harus di penuhi oleh sistem agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan.



3.8 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode electre. Perancangan sistem menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML), seperti use case diagram, *activity* diagram, untuk menggambarkan alur sistem dan intraksi pengguna. Sistem di rancang agar mampu mengelola data kriteria dan alternatif, melakukan perhitungan secara otomatis, serta menghasilkan rekomendasi kelayakan izin trayek travel.

3.9 Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang di kembangkan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian mencakup proses input data, perhitungan metode Electre, serta keluaran berupa peringkat dan rekomendasi kelayakan izin trayek travel serta penggunaan *Black Box Testing* yang digunakan untuk pengujian fungsi sistem berdasarkan input dan output yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah di tentukan.[15]

3.10 Evaluasi dan Penyimpulan

Tahap ini dilakukan untuk menilai hasil pengujian sistem dan mengetahui tingkat kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut dapat di tarik kesimpulan serta pemberian saran untuk pengembangan sistem di masa datang.

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Plagiarisme juga dilarang untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.