

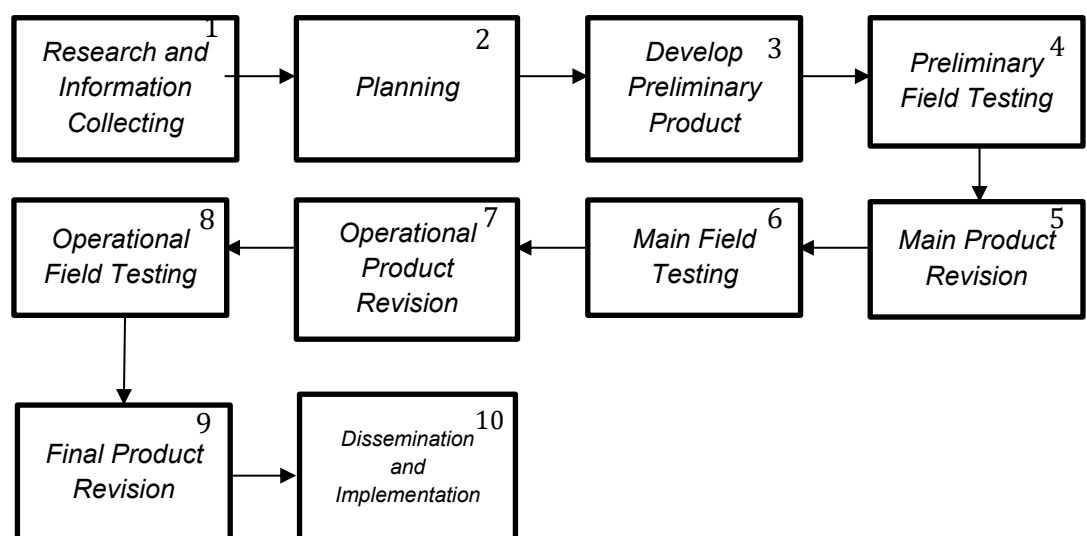
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Menurut Sugiyono (2014), metode penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah sistem pendukung keputusan berbasis metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk membantu kelurahan dalam menentukan prioritas pembangunan infrastruktur secara objektif dan terukur.

Metode R&D merupakan pendekatan yang tidak hanya fokus pada penciptaan produk, tetapi juga menekankan pada pengujian, evaluasi, dan penyempurnaan produk agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sugiyono (2014) menyatakan bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang dikembangkan. Oleh karena itu, metode ini sangat relevan digunakan karena sistem yang dibangun perlu melalui proses desain, pengujian, revisi, dan implementasi secara bertahap sebelum digunakan secara nyata oleh pemerintah kelurahan.



Gambar 3.1 Penelitian dan Pengembangan

Sumber : (Sugiyono, 2014)

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model R&D menurut Sugiyono (2014) yang terdiri dari sepuluh tahapan utama sebagai berikut:

1. Pengumpulan Informasi dan Studi Pendahuluan (*Research and Information Collecting*)

Selain observasi, pengumpulan informasi juga dilengkapi dengan wawancara bersama aparaturnya kelurahan untuk memperoleh perspektif langsung mengenai kendala yang dihadapi, serta memanfaatkan studi literatur terkait metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), sistem pendukung keputusan, dan kebijakan Dana Kelurahan. Studi literatur ini bertujuan memberikan dasar teoritis yang kuat sehingga penelitian tidak hanya berangkat dari masalah praktis di lapangan, tetapi juga ditopang oleh referensi akademik yang relevan. Dengan demikian, tahap ini menjadi fondasi utama dalam menyusun arah penelitian dan menentukan solusi yang tepat melalui sistem berbasis AHP.

2. Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan dilakukan dengan merancang arah pengembangan sistem yang akan dibangun, dimulai dari penetapan tujuan untuk membantu aparaturnya kelurahan dalam menentukan prioritas pembangunan infrastruktur dengan metode AHP secara objektif dan terukur. Pada tahap ini juga disusun struktur kriteria yang relevan dengan kondisi lapangan, seperti kebutuhan masyarakat, ketersediaan anggaran, dan dampak pembangunan, serta pemetaan kebutuhan fungsional sistem baik dari sisi pengguna maupun teknis. Selanjutnya, peneliti merancang desain sistem berbasis web dengan fitur utama berupa input data alternatif, pengisian bobot kriteria, dan tampilan hasil peringkat prioritas sehingga proses pengembangan dapat berjalan lebih terarah sesuai kebutuhan pengguna.

3. Pengembangan Produk Awal (*Develop Preliminary Product*)

Pada tahap ini peneliti membangun prototipe awal sistem pendukung keputusan berbasis web yang mampu menerima input alternatif usulan pembangunan infrastruktur dari kelurahan. Sistem dirancang dengan kemampuan mengisi bobot kriteria menggunakan metode AHP sehingga dapat menghasilkan perhitungan yang sistematis dan objektif. Prototipe ini meskipun masih sederhana, sudah menampilkan alur dasar pengolahan data

dari input hingga output berupa peringkat prioritas pembangunan, serta berfungsi sebagai gambaran nyata rancangan sistem yang dapat dievaluasi oleh pihak terkait.

4. Uji Coba Lapangan Awal (*Preliminary Field Testing*)

Prototipe awal sistem kemudian diuji coba secara terbatas bersama pihak internal seperti dosen pembimbing atau staf kelurahan untuk menilai kualitasnya. Pengujian difokuskan pada antarmuka pengguna, fungsionalitas dasar, serta kesesuaian logika perhitungan AHP dengan konsep yang benar. Dari uji coba ini, peneliti memperoleh masukan awal terkait kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, serta kemampuan sistem dalam membantu pengguna memahami proses pembobotan kriteria dan menghasilkan peringkat prioritas, yang selanjutnya dijadikan dasar untuk revisi pada tahap berikutnya.

5. Revisi Produk Awal (*Main Product Revision*)

Berdasarkan hasil uji coba awal, peneliti melakukan revisi terhadap sistem untuk meningkatkan kualitas dan kegunaannya. Perbaikan yang dilakukan biasanya mencakup aspek desain UI/UX agar lebih mudah dipahami, validasi input data agar tidak terjadi kesalahan pengisian, serta perbaikan logika pembobotan dalam metode AHP. Dengan perbaikan ini, diharapkan sistem dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan relevan dengan kondisi nyata.

6. Uji Coba Lapangan Utama (*Main Field Testing*)

Tahap ini merupakan uji coba dengan skala yang lebih luas dibandingkan uji coba awal. Sistem diuji secara langsung oleh aparat kelurahan sebagai pengguna utama dengan menggunakan beberapa alternatif usulan pembangunan. Pengujian ini dilakukan untuk mensimulasikan kondisi nyata, sehingga dapat diketahui apakah sistem benar-benar berfungsi dengan baik dalam membantu proses pengambilan keputusan.

7. Revisi Produk Operasional (*Operational Product Revision*)

Setelah uji coba utama dilakukan, peneliti kembali melakukan revisi terhadap sistem untuk menyempurnakan hasil pengembangan. Umpan balik dari pengguna utama menjadi dasar dalam perbaikan, seperti peningkatan

performa sistem, optimalisasi algoritma perhitungan, serta penyempurnaan tampilan hasil agar lebih mudah dipahami. Revisi ini penting untuk memastikan sistem benar-benar siap digunakan dalam skenario nyata.

8. Uji Coba Lapangan Operasional (*Operational Field Testing*)

Tahap ini merupakan pengujian yang lebih mendalam dengan menggunakan data riil dari usulan kegiatan pembangunan di kelurahan yang menjadi objek studi. Sistem diuji untuk memproses data aktual sehingga dapat diketahui apakah hasil prioritas yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan lapangan. Hasil sistem juga dibandingkan dengan keputusan manual yang biasanya digunakan kelurahan.

9. Revisi Produk Akhir (*Final Product Revision*)

Revisi produk akhir merupakan tahap penyempurnaan terakhir sebelum sistem dipresentasikan sebagai hasil penelitian. Pada tahap ini, seluruh masukan yang diperoleh dari uji coba operasional dan evaluasi pembimbing diintegrasikan ke dalam sistem. Perbaikan dilakukan baik pada sisi teknis, seperti optimasi sistem, maupun pada sisi visual, seperti tampilan antarmuka yang lebih representatif.

10. Diseminasi dan Implementasi (*Dissemination and Implementation*)

Tahap terakhir adalah penyebaran dan implementasi sistem. Dalam konteks penelitian ini, produk akhir sistem tidak langsung disebarkan secara luas, melainkan difokuskan untuk mendukung pelaksanaan skripsi. Prototipe ini menjadi bukti nyata dari penerapan metode AHP dalam menentukan prioritas pembangunan infrastruktur, sekaligus menunjukkan kontribusi penelitian terhadap solusi permasalahan di lapangan.

B. Model/Metode Yang Diusulkan

Model pengembangan sistem merupakan dasar dalam mencapai hasil penelitian yang diharapkan secara sistematis dan terstruktur. Penentuan model dalam penelitian ini didasarkan pada hasil kajian teori serta analisis kebutuhan pengguna, sehingga metode yang digunakan mampu menyelesaikan permasalahan secara tepat dan efisien. Model atau metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah:

1. Model Teoritis

Model teoritis dalam penelitian ini didasarkan pada konsep Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System/DSS*), yaitu sistem berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi-terstruktur. DSS berfungsi sebagai alat bantu bagi pengambil keputusan dengan menyajikan alternatif pilihan yang dianalisis berdasarkan data dan kriteria tertentu, tanpa menggantikan peran pengambil keputusan.

Dalam konteks penelitian ini, DSS digunakan untuk mendukung proses penentuan prioritas pembangunan infrastruktur di tingkat kelurahan agar lebih objektif, partisipatif, dan berbasis data. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), yaitu metode pengambilan keputusan multikriteria yang menggunakan struktur hierarki dan perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot kriteria serta prioritas alternatif.

Metode AHP sangat sesuai digunakan dalam situasi di mana terdapat banyak kriteria yang harus dipertimbangkan dan melibatkan pendapat para pemangku kepentingan. Proses AHP mencerminkan prinsip dasar DSS, yaitu mengevaluasi sejumlah alternatif (usulan kegiatan pembangunan) berdasarkan bobot kriteria yang ditetapkan bersama. Berikut adalah alur pemodelan metode AHP yang disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flow chart Metode AHP

Penjelasan Alur Pemodelan Metode AHP:

a. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Alternatif: Usulan kegiatan pembangunan infrastruktur dari masyarakat kelurahan (misalnya: perbaikan jalan lingkungan, pembangunan drainase, renovasi posyandu, dll).

Kriteria: Faktor penilaian seperti urgensi, jumlah penerima manfaat, dampak ekonomi, keberlanjutan, dan kesesuaian dengan RPJM Kelurahan.

b. Menyusun Struktur Hierarki Keputusan

Hierarki disusun mulai dari tujuan utama (menentukan prioritas), kriteria dan subkriteria, hingga alternatif kegiatan.

- c. Melakukan Pembandingan Berpasangan
Setiap kriteria dibandingkan satu sama lain menggunakan skala preferensi 1–9 (skala Saaty) untuk menentukan tingkat kepentingannya secara relatif.
- d. Menghitung Bobot Prioritas Kriteria
Dilakukan perhitungan matriks eigen vektor dari pembandingan untuk memperoleh bobot setiap kriteria.
- e. Menghitung Konsistensi Penilaian (CR)
Untuk mengukur konsistensi jawaban, dihitung *Consistency Ratio* (CR).
Jika $CR \leq 0,1$ maka penilaian dianggap konsisten.
- f. Menilai Alternatif terhadap Setiap Kriteria
Setiap usulan kegiatan dibandingkan terhadap masing-masing kriteria secara berpasangan, kemudian dihitung bobot lokal alternatif.
- g. Menghitung Skor Prioritas Alternatif (Agregasi)
Bobot setiap alternatif terhadap kriteria dijumlahkan berdasarkan bobot global untuk mendapatkan skor prioritas akhir.
- h. Mengurutkan Alternatif
Alternatif dengan skor tertinggi merupakan usulan yang paling diprioritaskan untuk dibiayai melalui dana kelurahan.

Tahapan-tahapan tersebut merupakan fondasi utama dalam menghasilkan sistem pendukung keputusan yang objektif dan sistematis dalam menetapkan skala prioritas pembangunan infrastruktur.

2. Model Konseptual

Model konseptual yang diusulkan menggambarkan hubungan antara input (data usulan dan bobot kriteria), proses (tahapan metode AHP), dan output (peringkat prioritas usulan kegiatan). Model ini menyederhanakan proses pengambilan keputusan dari input manual menjadi sistematis melalui tahapan-tahapan logika matematis dalam metode AHP.

a. Input:

Data usulan pembangunan infrastruktur dari musrenbang kelurahan dan bobot perbandingan kriteria dari narasumber (aparatur kelurahan, tokoh masyarakat, BKM, dll).

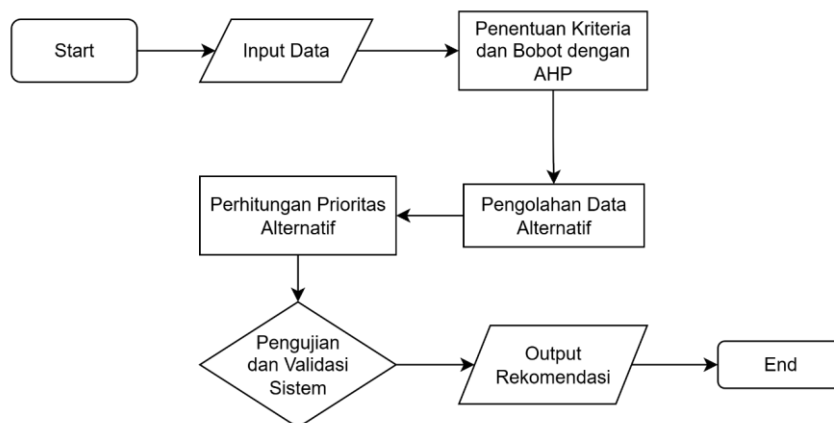
b. Proses:

Tahapan perhitungan berdasarkan metode AHP, meliputi:

- 1) Penyusunan struktur hierarki
- 2) Perbandingan berpasangan
- 3) Perhitungan bobot kriteria
- 4) Konsistensi penilaian
- 5) Evaluasi alternatif terhadap kriteria
- 6) Agregasi nilai untuk memperoleh skor prioritas

c. Output:

Skor prioritas setiap alternatif usulan kegiatan, berupa urutan rekomendasi dari yang paling layak hingga yang kurang layak untuk direalisasikan berdasarkan nilai akhir.

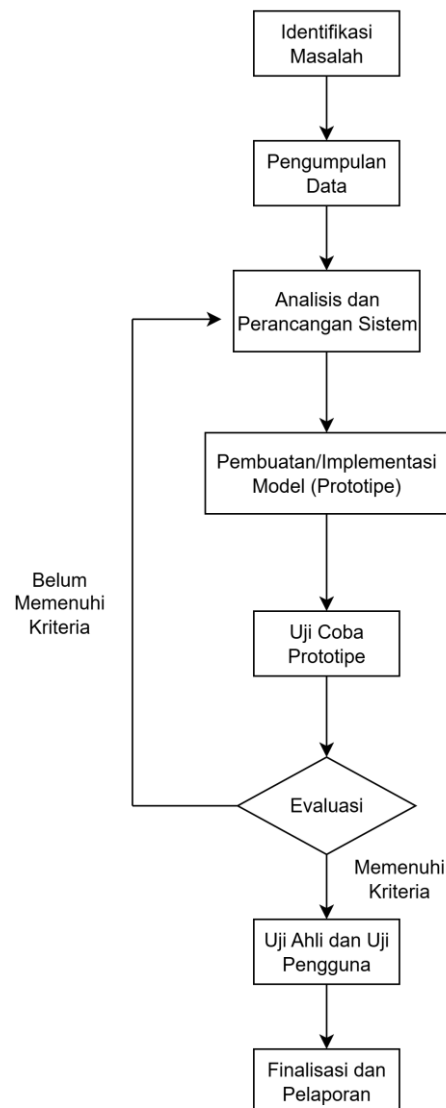


Gambar 3.3 Diagram Alur Sistem Pendukung Keputusan Dengan AHP

Model ini dibangun menggunakan pendekatan sistem berbasis web agar dapat diakses dengan mudah oleh Operator Kelurahan. Dengan adanya alur ini, diharapkan pengambilan keputusan menjadi lebih rasional, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan.

C. Prosedur Pengembangan

Pengembangan dalam penelitian ini merujuk pada pembuatan sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang ditujukan untuk membantu proses penentuan prioritas pembangunan infrastruktur dana kelurahan di Kecamatan Cibinong. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi prioritas berdasarkan kriteria dan subkriteria yang telah dirumuskan melalui pendekatan partisipatif dan objektif. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses pengembangan sistem menggunakan metode AHP.



Gambar 3.4 Langkah – Langkah Dalam Pengembangan Penelitian

Dari langkah-langkah dalam penelitian pengembangan di atas dijelaskan bahwa:

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal ini bertujuan untuk mengenali tantangan dalam proses pengambilan keputusan terkait pembangunan infrastruktur kelurahan. Ditemukan bahwa perangkat kelurahan sering mengalami kesulitan dalam menentukan program prioritas secara adil dan akuntabel karena keterbatasan alat bantu yang mampu menilai banyak usulan berdasarkan berbagai kriteria seperti urgensi, dampak sosial, keterjangkauan biaya, ketersediaan lahan, dan kesiapan masyarakat. Tanpa pendekatan sistematis, penentuan prioritas cenderung subjektif dan tidak terukur.

2. Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui wawancara dan kuesioner kepada para pemangku kepentingan seperti lurah, Bappeda, dan tokoh masyarakat untuk merumuskan kriteria dan subkriteria prioritas pembangunan. Sementara itu, data sekunder meliputi dokumen perencanaan pembangunan kelurahan, dan data usulan fisik dari musrenbang. Data ini menjadi dasar dalam menyusun struktur hierarki keputusan.

3. Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan struktur hierarki AHP mulai dari tujuan utama, kriteria, hingga alternatif (usulan infrastruktur). Analisis dilanjutkan dengan perancangan sistem SPK berbasis web yang meliputi antarmuka pengguna, perancangan logika perhitungan AHP (termasuk perbandingan berpasangan dan pengujian konsistensi), serta desain basis data untuk menyimpan input dan hasil penilaian.

4. Implementasi Model *Prototype*

Sistem dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Fitur-fitur yang diimplementasikan meliputi: input usulan pembangunan, input kriteria dan bobotnya, form perbandingan berpasangan, serta perhitungan otomatis metode AHP dengan hasil akhir berupa peringkat usulan berdasarkan skor prioritas tertinggi.

5. Uji Coba Model *Prototype*

Prototipe diuji oleh dosen pembimbing dan perangkat kelurahan untuk memastikan bahwa seluruh proses perhitungan AHP berjalan sesuai algoritma yang benar. Uji coba juga mencakup aspek fungsionalitas sistem dan kemudahan penggunaan antarmuka. Hasil pengujian digunakan untuk mendeteksi bug dan ketidaksesuaian logika.

6. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prioritas sistem dengan ekspektasi dan penilaian manual dari pihak pengguna. Jika ditemukan ketidaksesuaian atau hasil yang belum optimal, maka dilakukan perbaikan struktur hierarki, bobot kriteria, atau antarmuka sistem. Evaluasi juga mempertimbangkan aspek kejelasan output dan kegunaan sistem.

7. Implementasi

Sistem yang telah diperbaiki diimplementasikan dalam skala terbatas di beberapa kelurahan sebagai alat bantu pengambilan keputusan prioritas pembangunan infrastruktur dana kelurahan. Sistem ini berfungsi sebagai prototipe awal yang siap dikembangkan lebih lanjut untuk skala kecamatan atau kabupaten.

Tabel 3.1 Ringkasan Tahapan Penelitian Pengembangan

Tahap Penelitian	Aktivitas Utama	Output yang Dihasilkan
Identifikasi Masalah	Mengidentifikasi tantangan dalam pengambilan keputusan prioritas pembangunan infrastruktur kelurahan.	Teridentifikasinya permasalahan keterbatasan alat bantu sehingga penentuan prioritas cenderung subjektif dan tidak terukur.
Pengumpulan Data	Mengumpulkan data primer melalui pengisian Google Spreadsheet oleh operator kelurahan serta menghimpun data sekunder dari dokumen perencanaan dan	Tersedianya basis data yang menjadi dasar dalam penyusunan struktur hierarki keputusan prioritas

Tahap Penelitian	Aktivitas Utama	Output yang Dihasilkan
	musrenbang.	pembangunan.
Analisis & Perancangan Sistem	Menyusun struktur hierarki AHP dan merancang sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis web, mencakup antarmuka pengguna, logika perhitungan AHP, serta basis data.	Prototipe sistem SPK berbasis web dengan struktur hierarki AHP yang siap digunakan untuk pengolahan input dan penilaian prioritas pembangunan infrastruktur.
Implementasi Prototipe	Mengembangkan sistem berbasis PHP dan MySQL dengan implementasi fitur input data, form perbandingan berpasangan, serta perhitungan otomatis metode AHP.	Sistem pendukung keputusan yang menghasilkan peringkat usulan pembangunan berdasarkan skor prioritas tertinggi.
Uji Coba Prototipe	- <i>Black Box Testing</i> (ahli). - PSSUQ (pengguna).	Hasil uji fungsionalitas & tingkat kegunaan sistem.
Evaluasi & Revisi	Analisis hasil uji, identifikasi kekurangan, perbaikan sistem.	Prototipe yang telah diperbaiki sesuai kebutuhan.
Implementasi Terbatas	Penggunaan prototipe dalam lingkup penelitian (skripsi).	Prototipe siap pakai yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

Sumber : Hasil Modifikasi Peneliti berdasarkan model Prototyping (Pressman, 2015)

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan tahap penting dalam rangka mengukur efektivitas, efisiensi, dan keandalan sistem atau metode yang dikembangkan. Dalam konteks penelitian ini, uji coba dilakukan untuk menguji sejauh mana metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat diterapkan secara praktis dan menghasilkan output berupa prioritas pembangunan infrastruktur yang valid,

rasional, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat Kecamatan Cibinong. Tujuan utama dari uji coba ini adalah untuk:

1. Menilai keakuratan hasil perhitungan metode AHP.
2. Mengukur kesesuaian hasil dengan kondisi riil di lapangan.
3. Mendapatkan umpan balik dari pemangku kepentingan (*stakeholder*).
4. Mengetahui konsistensi responden dalam memberikan penilaian terhadap kriteria dan alternatif.

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba dalam penelitian ini bersifat eksploratif-deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan untuk menguji keefektifan penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menetapkan skala prioritas pembangunan infrastruktur. Uji coba dilakukan melalui simulasi pengambilan keputusan dengan menyusun hierarki keputusan, mengembangkan kuesioner perbandingan berpasangan, mengumpulkan penilaian dari para pemangku kepentingan, dan mengolahnnya dengan rumus AHP untuk menghasilkan output berupa peringkat prioritas. Langkah-langkah uji coba meliputi:

- a. Menyusun struktur hierarki AHP (tujuan, kriteria, alternatif).
- b. Membuat dan menyebarkan kuesioner perbandingan berpasangan kepada responden.
- c. Menginput hasil ke dalam perhitungan AHP menggunakan Excel atau aplikasi pendukung.
- d. Melakukan uji konsistensi dan interpretasi hasil.
- e. Menganalisis kesesuaian hasil dengan kebutuhan dan kondisi riil di Kecamatan Cibinong.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dipilih secara purposive, yaitu mereka yang dianggap memiliki pengetahuan, pengalaman, dan kewenangan dalam proses perencanaan pembangunan infrastruktur, khususnya di Kecamatan Cibinong. Adapun kategori subjek uji coba terdiri dari:

a. Uji Ahli

- 1) Leny Tritanto Ningrum, S.Kom., M.Kom., Dosen, Universitas Binaniaga Indonesia (Dosen 1);
- 2) Ir. Alam Supriyatna, MMSi, Dosen, Universitas Binaniaga Indonesia (Dosen 2).

b. Uji Pengguna

- 1) Hj. Lela Nurlaela, SKM., M.Kes – Kepala Seksi Perekonomian dan Pembangunan Kecamatan Cibinong;
- 2) Noer Madya Eka Juli Romadhoni – Lurah Sukahati Kecamatan Cibinong.

Jumlah subjek uji coba yang dilibatkan berkisar antara 1-4 orang, sesuai dengan pedoman pengumpulan data AHP yang tidak membutuhkan responden dalam jumlah besar, namun mengutamakan validitas penilaian dan konsistensi.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam uji coba ini adalah:

- a. Data primer, berupa hasil isian kuesioner *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan) dari responden untuk kriteria dan alternatif pembangunan infrastruktur.
- b. Data sekunder, berupa dokumen pendukung seperti Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD), hasil Musrenbang, serta laporan kondisi infrastruktur dari kelurahan dan kecamatan.

Data primer digunakan sebagai dasar perhitungan prioritas menggunakan metode AHP, sedangkan data sekunder digunakan untuk memvalidasi hasil akhir.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data merupakan alat bantu utama yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian. Menurut (Sugiyono, 2014), instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan untuk mengukur fenomena sosial dan mengumpulkan data yang sesuai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah berupa kuesioner di mana responden memilih jawaban dari pilihan yang telah disediakan.

a. Instrumen untuk Ahli.

Instrumen ini digunakan untuk menguji sistem dari sisi teknis. Uji dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu metode pengujian perangkat lunak berdasarkan fungsi tanpa melihat struktur internal kode program.

Menurut Pressman (2012), metode *black box testing* adalah teknik pengujian yang difokuskan pada pengamatan hasil dari input tertentu, tanpa melihat struktur internal program.

Tujuan dari pengujian *Black Box* adalah untuk mengidentifikasi kesalahan dalam perangkat lunak yang terkait dengan fungsionalitas, validasi input atau output, kebenaran proses hitung dan kemudahan perpindahan antar menu. Metode ini mencoba menguji sistem dari sudut pandang pengguna akhir atau pemangku kepentingan luar lainnya.

Tabel 3.2 Pengujian Sistem oleh Ahli (*Black Box Testing*)

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan	Skala Likert
A. Evaluasi Penerapan Metode AHP dalam Sistem			
1	Kesesuaian Proses	Langkah perhitungan dalam sistem sesuai dengan tahapan metode AHP (penyusunan hierarki, perbandingan berpasangan, matriks perbandingan, normalisasi, pembobotan, konsistensi, dan prioritas).	
2	Keakuratan Implementasi	Perhitungan AHP pada sistem sesuai dengan rumus dan logika yang berlaku.	
3	Relevansi Hasil	Hasil bobot kriteria dan peringkat alternatif yang ditampilkan sistem sudah logis dan sesuai ekspektasi metode AHP.	
4	Kelengkapan Fitur Perhitungan	Sistem menyediakan seluruh tahapan proses perhitungan AHP tanpa ada yang terlewat (mulai dari input data, perbandingan, hingga hasil akhir).	
5	Transparansi Proses	Sistem memungkinkan penelusuran (trace) tiap tahap perhitungan AHP, sehingga pengguna dapat memahami alur analisis.	
B. Evaluasi Struktur Database			

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan	Skala Likert
1	Kesesuaian Struktur Tabel	Struktur tabel mendukung penyimpanan data kriteria, alternatif, matriks perbandingan, bobot, dan hasil perhitungan dengan baik.	
2	Normalisasi Database	Basis data tersusun rapi dan sesuai prinsip normalisasi untuk mencegah duplikasi data.	
3	Relasi Antar Tabel	Relasi antar entitas (user, kriteria, alternatif, perbandingan, hasil) sudah konsisten dan jelas.	
4	Efisiensi Penyimpanan	Desain database mendukung efisiensi penyimpanan dan kecepatan akses data.	
5	Skalabilitas	Struktur database dapat dikembangkan bila jumlah kriteria atau alternatif bertambah.	

Sumber : Sugiyono, 2017

Tabel 3.2 merupakan instrumen pengujian sistem yang diberikan kepada ahli sistem informasi sebagai bagian dari evaluasi teknis menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini bertujuan untuk menilai apakah setiap fungsi dalam sistem berjalan sesuai spesifikasi, tanpa melihat struktur internal kode program. Metode ini mengacu pada pendekatan (Pressman, 2012) yang menekankan pengujian dari sisi *input* dan *output*.

Instrumen ini melengkapi pengujian *Black Box Testing* dengan memberikan penilaian kuantitatif terhadap kualitas sistem dari perspektif ahli. Hasil penilaian menggunakan skala Likert ini akan diolah dalam bentuk persentase kelayakan sesuai rumus yang dikemukakan oleh (Arikunto, 2009), sehingga dapat diketahui sejauh mana sistem yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak, layak, cukup layak, tidak layak, atau sangat tidak layak. Selain itu, hasil penilaian ahli juga akan dibandingkan dengan hasil uji coba pengguna melalui analisis korelasi Spearman yang dipaparkan pada BAB IV, untuk mengukur konsistensi sistem dengan ekspektasi pengguna.

b. Kuesioner untuk Pengguna (PSSUQ – *Post-Study System Usability Questionnaire*)

Instrumen ini digunakan untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Penelitian ini menggunakan kuesioner PSSUQ versi IBM yang dikembangkan oleh (Lewis, 1995) .

Menurut Lewis (1995) PSSUQ terdiri dari tiga aspek utama, yaitu:

- 1) *System Usefulness* (Manfaat Sistem) : mengukur sejauh mana sistem membantu pengguna menyelesaikan tugas dengan efektif dan efisien
- 2) *Information Quality* (Kualitas Informasi) : menilai kualitas, kelengkapan, kejelasan, dan relevansi informasi yang disajikan sistem.
- 3) *Interface Quality* (Kualitas Antarmuka) : menilai kemudahan penggunaan, kenyamanan, dan tampilan antarmuka sistem.

PSSUQ atau *Post-Study System Usability Questionnaire* adalah metode evaluasi yang bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem setelah mereka berinteraksi dalam suatu studi atau pengujian. Metode ini digunakan untuk memahami sejauh mana pengguna puas terhadap fitur-fitur sistem, termasuk kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kompatibilitas.

Kuesioner terdiri dari 16 pernyataan yang diukur menggunakan skala Likert 1–7, di mana :

- (a) 1 = Sangat Tidak Setuju
- (b) 2 = Tidak Setuju
- (c) 3 = Cukup Tidak Setuju
- (d) 4 = Netral
- (e) 5 = Cukup Setuju
- (f) 6 = Setuju
- (g) 7 = Sangat Setuju.

Tabel 3.3 Kuesioner PSSUQ untuk Pengguna

No.	Pernyataan	Kategori
A. System Usefulness (Manfaat Sistem)		
1	Sistem ini membantu saya menyelesaikan tugas dengan cepat	<i>System Usefulness</i>
2	Saya dapat menyelesaikan tugas secara akurat menggunakan sistem ini	<i>System Usefulness</i>
3	Sistem ini memenuhi kebutuhan informasi saya	<i>System Usefulness</i>
4	Secara keseluruhan, saya puas dengan sistem ini	<i>System Usefulness</i>
5	Sistem ini mudah digunakan	<i>System Usefulness</i>
6	Sistem ini membuat saya cepat produktif	<i>System Usefulness</i>
B. Information Quality (Kualitas Informasi)		
7	Informasi yang diberikan oleh sistem mudah dimengerti	<i>Information Quality</i>
8	Informasi yang diberikan sangat membantu saya	<i>Information Quality</i>
9	Informasi yang tersedia lengkap dan relevan	<i>Information Quality</i>
10	Format penyajian informasi dalam sistem sangat jelas	<i>Information Quality</i>
11	Informasi dalam sistem ini mudah ditemukan	<i>Information Quality</i>
12	Informasi dalam sistem ini akurat	<i>Information Quality</i>
C. Interface Quality (Kualitas Antarmuka)		
13	Tampilan antarmuka sistem ini mudah digunakan	<i>Interface Quality</i>
14	Navigasi antar menu dan halaman dalam sistem mudah dipahami	<i>Interface Quality</i>
15	Sistem berjalan stabil dan tidak terjadi error saat digunakan	<i>Interface Quality</i>
D. Overall Satisfaction (Kepuasan Keseluruhan)		

No.	Pernyataan	Kategori
16	Secara keseluruhan, saya puas terhadap sistem ini	<i>Overall Satisfaction</i>

Sumber: Lewis, 1995

Setiap butir pernyataan dinilai berdasarkan skala Likert 1 sampai 7, dan hasilnya akan diolah untuk mengetahui aspek mana yang sudah memenuhi harapan pengguna dan aspek mana yang perlu diperbaiki. Hasil pengolahan kuesioner ini selanjutnya akan dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk mengevaluasi efektivitas dan kelayakan sistem pendukung keputusan berbasis web yang dikembangkan dengan metode AHP. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya layak digunakan dari sisi fungsionalitas, tetapi juga akurat dalam menghasilkan rekomendasi sesuai metode perhitungan yang digunakan.

a. Uji Kelayakan Produk

Uji Kelayakan Produk dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem pendukung keputusan berbasis web dengan metode AHP layak digunakan dalam penentuan prioritas pembangunan di kecamatan. Sistem ini dirancang sebagai solusi atas permasalahan pengambilan keputusan yang selama ini dilakukan secara manual, tidak terstruktur, dan tanpa dukungan sistem penilaian multikriteria.

Evaluasi dilakukan menggunakan teknik statistik deskriptif kuantitatif melalui kuesioner tertutup yang diberikan kepada ahli sistem informasi dan operator. Setiap pernyataan pada kuesioner diberi skor, kemudian hasilnya dijumlahkan dan dibandingkan dengan skor maksimal untuk memperoleh persentase kelayakan. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang di diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Sumber : (Arikunto, 2009)

Nilai persentase kelayakan tersebut diinterpretasikan dengan kategori berikut :

Tabel 3.4 Kategori Kelayakan

Persentase Pencapaian	Interpretasi
< 21%	Sangat Tidak Layak
21% – 40%	Tidak Layak
41% – 60%	Cukup Layak
61% – 80%	Layak
81% – 100%	Sangat Layak

Sumber : Arikunto, 2009

Kategori ini digunakan untuk menilai aspek fungsionalitas, tampilan, navigasi, kinerja, dan kepuasan pengguna, sekaligus menentukan apakah sistem telah memenuhi kriteria kelayakan atau masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.

b. Uji Hasil

Selain uji kelayakan produk, penelitian ini juga melakukan uji hasil untuk mengetahui sejauh mana rekomendasi yang diberikan oleh prototipe sistem sesuai dengan preferensi atau keputusan manual yang dilakukan oleh Operator. Uji hasil ini menggunakan metode Hit Ratio, yang merupakan ukuran persentase tingkat kesesuaian rekomendasi sistem dengan keputusan pembandingan.

Langkah-langkah pelaksanaan uji hasil menggunakan *Hit Ratio* adalah sebagai berikut:

- (1) Menentukan alternatif pembangunan infrastruktur yang digunakan sebagai sampel pengujian, yaitu lima usulan kegiatan hasil sortir dari dokumen perencanaan di Kecamatan Cibinong.
- (2) Mendapatkan keputusan pembandingan, yaitu prioritas pembangunan yang ditentukan secara manual oleh pihak kecamatan berdasarkan kebutuhan masyarakat, urgensi pembangunan, ketersediaan anggaran, serta aspek teknis lainnya tanpa perhitungan bobot multikriteria.

- (3) Menjalankan sistem untuk memperoleh rekomendasi otomatis dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).
- (4) Membandingkan hasil rekomendasi sistem dengan keputusan manual yang dilakukan oleh pihak kecamatan.
- (5) Menghitung persentase kesesuaian antara hasil sistem dan keputusan manual dengan menggunakan rumus yang telah ditetapkan.

$$\textbf{Hit Ratio} (\%) = \frac{\text{Jumlah rekomendasi yang sesuai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Sumber : (Turban et al., 2011)

Hasil dari kedua pengujian ini, baik uji kelayakan produk maupun uji akurasi hasil, akan dipaparkan secara rinci pada Bab IV (Hasil Penelitian dan Pembahasan). Pada bab tersebut akan ditunjukkan hasil persentase kelayakan berdasarkan kuesioner, serta perbandingan nilai preferensi antara perhitungan manual dan hasil sistem untuk memastikan akurasi rekomendasi yang dihasilkan.