

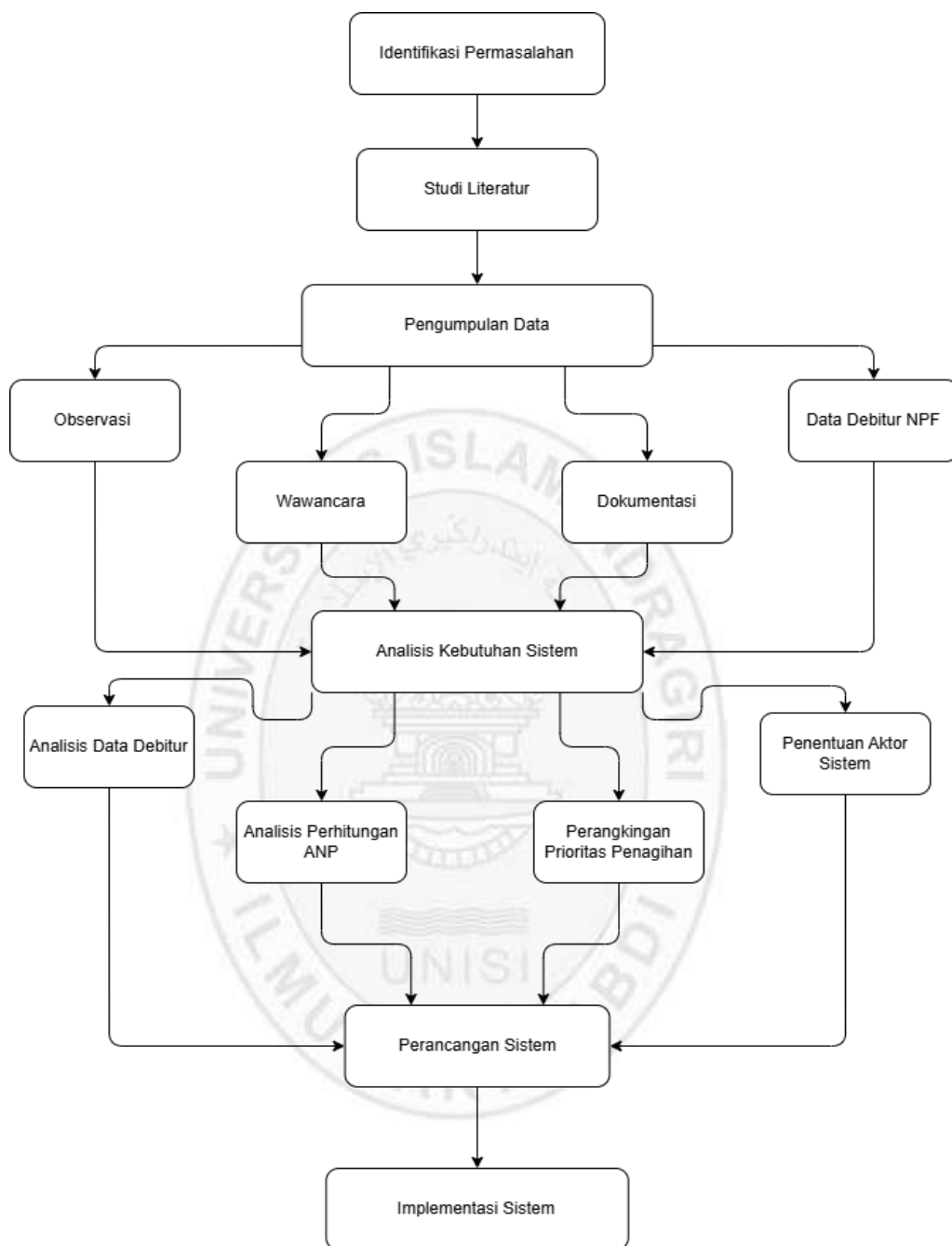


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini berfungsi sebagai peta jalan yang sistematis untuk memandu seluruh proses pelaksanaan penelitian perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) prioritas penagihan kredit bermasalah. Kerangka ini memastikan bahwa penelitian dijalankan secara logis, terstruktur, dan sekuensial, mulai dari studi awal hingga menghasilkan sistem yang tervalidasi. Secara umum, kerangka penelitian ini mencakup tahap-tahap yang saling berkesinambungan, dimulai dari Tahap Analisis dan Studi Awal (meliputi Identifikasi Masalah, Studi Literatur, Pengumpulan Data, dan Analisis Kebutuhan Sistem), dilanjutkan dengan Tahap Perancangan dan Pengembangan Sistem (mencakup Perancangan Sistem, Implementasi Metode ANP, dan Pembangunan Sistem). Tahapan-tahapan ini secara detail menunjukkan proses yang spesifik dalam perancangan solusi SPK berbasis *website* yang mengintegrasikan Metode ANP untuk mengatasi masalah subjektivitas dan inefisiensi dalam penentuan prioritas penagihan di PT Mega Finance. Adapun visualisasi kerangka penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian pada Gambar 3.1, penelitian ini dilakukan melalui tahapan-tahapan sistematis sebagai berikut:



3.1.1 Identifikasi masalah

Tahap awal ini merupakan penentuan titik tolak penelitian dengan melakukan identifikasi adanya permasalahan krusial yang perlu diatasi, yaitu praktik penentuan prioritas penagihan kredit bermasalah di PT Mega Finance Cabang Tembilahan yang masih mengandalkan intuisi dan pengalaman subjektif penagih. Penggunaan metode subjektif ini secara fundamental menimbulkan masalah signifikan berupa inkonsistensi keputusan, ketidaktransparan proses, dan inefisiensi alokasi sumber daya tim *collection*. Hasil identifikasi ini menjadi landasan utama bagi perumusan tujuan penelitian dan kebutuhan mendesak untuk beralih ke sistem pengambilan keputusan yang objektif dan sistematis.

3.1.2 Studi literatur

Fase ini dilakukan untuk membangun landasan konseptual dan teoritis yang kokoh, yang berfungsi sebagai pembenaran ilmiah dan teknis atas solusi yang diusulkan. Kajian ini mencakup mendalami konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Multi-Criteria Decision Making (MCDM), dan kredit bermasalah (Non-Performing Financing/NPF). Dilakukan juga eksplorasi mendalam terhadap metode *Analytic Network Process* (ANP) sebagai metode yang paling sesuai untuk menangani masalah dengan struktur ketergantungan dan feedback antar kriteria. Selain itu, dipelajari juga penelitian terdahulu yang relevan dengan penerapan ANP dalam berbagai bidang pengambilan keputusan. Studi literatur ini memastikan bahwa solusi yang dirancang sudah teruji secara konseptual dan relevan dengan praktik terbaik industri.



3.2.3 Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data primer dan sekunder yang *komprehensif* sebagai input faktual bagi analisis sistem, sekaligus memastikan relevansi sistem yang dirancang dengan konteks operasional PT Mega Finance. Pengumpulan data dilakukan melalui empat metode Wawancara untuk menggali proses penagihan, kriteria yang dipertimbangkan, dan observasi langsung untuk memahami alur kerja operasional dan kendala tim *collection* di lapangan Dokumentasi untuk mengumpulkan data debitur NPF (kolektibilitas macet/diragukan), kebijakan penagihan, serta Studi Pustaka untuk mengumpulkan referensi ilmiah terkait SPK, MCDM, metode ANP, dan manajemen risiko kredit bermasalah.

Berdasarkan hasil pengumpulan data, ditetapkan tiga kriteria utama yang digunakan dalam sistem ANP, yaitu: (1) Jumlah Tunggakan (C1) sebagai total nilai tunggakan yang dihitung dari kredit $\times$ lama tunggakan; (2) Kolektibilitas (C2) sebagai status kemacetan debitur; dan (3) Lama Tunggakan (C3) sebagai durasi menunggak dalam bulan.

3.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap ini bertujuan untuk menganalisis data mentah yang telah dikumpulkan guna menghasilkan definisi kebutuhan sistem yang akurat dan terperinci, yang akan menjadi landasan utama bagi perancangan sistem yang efektif. Analisis ini dibagi menjadi dua komponen utama Kebutuhan *Fungsional* dan Kebutuhan *Non-Fungsional*.





Kebutuhan Fungsional ditetapkan secara spesifik berfokus pada fitur wajib yang mendukung operasional ANP, meliputi manajemen data debitur, kemampuan memasukkan hasil perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), eksekusi perhitungan *geometric mean*, perhitungan *eigenvector* dan *consistency ratio*, serta pembangunan *supermatrix* (*unweighted*, *weighted*, dan *limiting*) yang menghasilkan urutan rekomendasi prioritas penagihan. Sementara itu, Kebutuhan *Non-Fungsional* ditekankan pada kualitas sistem, mencakup akurasi perhitungan ANP, aspek keamanan data debitur, performa dan kecepatan pemrosesan data, serta kemudahan penggunaan (*usability*) antarmuka bagi pengguna tim penagihan.

1) Konsep Dasar ANP

Analytic Network Process (ANP) merupakan pengembangan dari *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode ini dirancang untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan yang kompleks dengan mempertimbangkan adanya hubungan ketergantungan (*dependensi*) dan timbal balik (*feedback*) antar kriteria atau antar kriteria dan alternatif (*elemen*) dalam model keputusan. ANP merepresentasikan masalah sebagai sebuah jaringan (*network*) yang terdiri dari klaster (*kelompok elemen*) dan elemen (*kriteria dan alternatif*).

2) Tahapan perhitungan metode ANP

Perhitungan ANP dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah berikut:

1) Pembentukan model jaringan

Model jaringan ANP menggambarkan hubungan antar cluster kriteria dan elemen-elemen di dalamnya. Struktur terdiri dari, Tujuan (Menentukan prioritas penagihan kredit bermasalah), Cluster Kriteria Kelompok kriteria utama

(misalnya: Karakteristik Debitur, Keuangan, Jaminan), Subkriteria (Elemen detail dalam setiap cluster) Alternatif (Debitur-debitur yang akan diprioritaskan).

2) Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Langkah pertama dalam menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks untuk maksud analisis numerik, yaitu matriks $n \times n$. Misalkan terdapat suatu sub sistem hirarki dengan suatu kriteria A dan sejumlah elemen dibawahnya. B1 sampai Bn. Perbandingan antar elemen untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$. Matriks ini disebut matriks perbandingan berpasangan. Tabel 3.1 merupakan matriks perbandingan berpasangan

Tabel 3.1. Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3
C1 (Jumlah Tunggakan)	1	m12	m13
C2 (Kolektibilitas)	1/m12	1	m23
C3 (Lama Tunggakan)	1/m13	1/m23	1





1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

3) Menentukan nilai perbandingan berpasangan

Setelah matriks perbandingan berpasangan terbentuk, langkah selanjutnya adalah mengisi nilai pada setiap sel matriks tersebut. Nilai diperoleh dengan membandingkan tingkat kepentingan antara dua elemen menggunakan skala 1 sampai 9 yang dikembangkan oleh Saaty (1980). Skala ini menunjukkan seberapa besar suatu elemen lebih penting dibandingkan elemen pasangannya, mulai dari nilai 1 yang berarti kedua elemen sama penting, hingga nilai 9 yang berarti satu elemen mutlak lebih penting dibandingkan pasangannya. Nilai genap (2, 4, 6, 8) digunakan sebagai nilai tengah apabila terdapat keraguan penilaian di antara dua tingkat kepentingan yang berdekatan. Selain itu berlaku pula nilai kebalikan ($a_{ij} = 1/a_{ji}$), yaitu apabila suatu elemen dinilai lebih penting terhadap elemen lainnya, maka elemen tersebut memiliki nilai kebalikan ketika dibandingkan sebaliknya. Tabel 3.2 merupakan penilaian perbandingan berpasangan beserta definisi dan keterangannya.

Tabel 3.2. Penilaian Perbandingan Berpasangan

nilai	definisi	keterangan
1	Sama Penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

5	Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Sangat Penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat
9	Mutlak Penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai Tengah	Ketika diperlukan sebuah kompromi
kebalikan	$a_{ij} = 1/a_{ji}$	1 dibagi nilai tingkat kepentingan

Menghitung Consistency Ratio (CR):

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan :

CR : Consistency Ratio

CI : Consistency Index

RI : Random Index

Dimana RI (Random Index) berdasarkan ordo matriks:

Tabel 3.3. Nilai Random Index

Orde matriks	1	2	3	4	5
RI	0	0	0,58	0,90	1,12

Sistem menggunakan nilai RI = 0,58 sesuai ordo matriks $n = 3$ (tiga kriteria).

Nilai ini digunakan untuk menghitung Consistency Ratio: $CR = CI / RI$, di mana $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$. Persyaratan konsistensi: $CR < 0,1$.

3.1.5 Perancangan sistem

Tahap perancangan sistem merupakan fase penting dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) prioritas penagihan kredit bermasalah berbasis web menggunakan metode Analytic Network Process (ANP). Perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan secara menyeluruh alur kerja sistem, interaksi antara pengguna (Admin) dengan sistem, serta proses-proses perhitungan yang terjadi di dalam sistem sebelum dilakukan implementasi. Perancangan dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang mencakup Use Case Diagram, Menggambarkan fungsionalitas yang dapat diakses oleh Admin, meliputi delapan fungsi utama yaitu Login, Kelola Data Debitur, Hitung Bobot ANP, Lihat Hasil Prioritas, Lihat Penjelasan Skor, Export Laporan CSV,



Lihat Riwayat Analisis ANP, dan Logout. Activity Diagram: Menjelaskan alur proses secara detail dari setiap aktivitas, termasuk alur Login, Kelola Data Debitur, Perhitungan ANP, Lihat Hasil Prioritas, Ekspor Data CSV, serta Simpan Offline dan Sinkronisasi. Sequence Diagram: Menggambarkan interaksi antar objek (Admin, browser/app.js, backend API, dan database) berdasarkan urutan waktu. Class Diagram: Menggambarkan struktur kelas sistem yang terdiri dari tujuh kelas utama: Users, KriteriaANP, AnalisisANP, Debitur, HasilPrioritas, Laporan, dan Dashboard.

3.1.6 Implementasi Sisten

Tahap implementasi merupakan fase krusial yang fokus pada realisasi teknis sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Implementasi sistem PT Mega Finance dilakukan menggunakan Backend PHP dengan arsitektur API RESTful (api_login.php, api_debitur.php, api_anp.php) yang merespons dengan format JSON. Database MySQL dengan database mega_finance yang terdiri dari lima tabel utama dan satu view (v_prioritas_terkini). Frontend: HTML, CSS (style.css), dan JavaScript (app.js, anp_calc.js, config.js) dalam arsitektur Single Page Application (SPA). Implementasi algoritma ANP pada sistem dilakukan secara penuh melalui langkah-langkah berikut: Penyusunan Pairwise Comparison: Admin menginput nilai m12, m13, dan m23. Sistem membangun matriks 3×3 dengan nilai resiprokal otomatis (1/m12, 1/m13, 1/m23). Normalisasi Matriks: Setiap kolom dijumlahkan (column sum), kemudian setiap elemen dibagi column sum kolomnya untuk mendapatkan normalized matrix. Perhitungan Eigenvector: Bobot kriteria (w1, w2, w3) dihitung sebagai rata-rata baris dari normalized matrix.





Uji Konsistensi: Lambda Max dihitung dari Weighted Sum Vector dibagi bobot, kemudian $CI = (\lambda_{max} - 3)/(3-1)$ dan $CR = CI / 0,58$. Sistem menampilkan CR secara real-time dan memberikan peringatan jika $CR \geq 0,1$.

Perhitungan Skor Debitur: Skor setiap kriteria dihitung sebagai: $S1 = \text{tunggakan}/\text{max_tunggakan}$, $S2 = \text{skor kolektibilitas}$ (Macet=1,0; Diragukan=0,65; Kurang Lancar=0,35), $S3 = \text{lama_tunggakan}/\text{max_lama}$.

Nilai Akhir dan Perangkingan: Nilai akhir = $(S1 \times W1) + (S2 \times W2) + (S3 \times W3)$. Debitur diurutkan berdasarkan nilai akhir tertinggi dan dikategorikan ke level prioritas Tinggi, Sedang, atau Rendah.

Seluruh hasil perhitungan disimpan ke database dan dapat diakses melalui tampilan hasil prioritas yang dilindungi PIN. Sistem juga menyediakan fitur ekspor CSV dan penyimpanan offline untuk mendukung operasional tim collection di lapangan.

3.1.7 Pengujian Sistem (Black Box Testing)

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada verifikasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi kebutuhan, tanpa memeriksa struktur kode program atau alur logika internal sistem. Metode ini dipilih karena mampu memastikan bahwa setiap fitur sistem menghasilkan keluaran (output) yang sesuai dengan masukan (input) yang diberikan, sehingga kesesuaian sistem terhadap kebutuhan fungsional dapat diverifikasi secara objektif.

Pengujian dilakukan terhadap tujuh fitur utama sistem, yaitu login dan autentikasi, kelola data debitur, perhitungan bobot ANP, lihat hasil prioritas penagihan, ekspor laporan CSV, riwayat analisis ANP, serta simpan offline dan sinkronisasi. Setiap fitur diuji menggunakan beberapa skenario yang mencakup kondisi normal maupun kondisi tidak valid (seperti input kosong atau data yang salah), dengan total 28 skenario pengujian. Setiap skenario disusun dengan menentukan data uji, hasil yang diharapkan, dan hasil pengamatan aktual pada sistem. Suatu skenario dinyatakan valid apabila hasil pengamatan sesuai dengan hasil yang diharapkan, dan dinyatakan tidak valid apabila terdapat ketidaksesuaian. Hasil pengujian secara lengkap dipaparkan pada Bab IV.