

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

Pemilihan pinjaman kredit merupakan suatu hal yang harus diperhatikan secara detail, akurat, dan transparan dalam memilih nasabah, akan tetapi masih banyak nasabah yang tidak mengikuti ketentuan atau kriteria yang sudah ditetapkan dan dalam pemilihan nasabah juga didasari alasan kebutuhan mendesak oleh pihak peminjam. Dalam peminjaman kredit diperlukan beberapa pertimbangan kriteria-kriteria yang sudah dipertimbangkan oleh pihak koperasi dan memenuhi standart dalam pemilihan diantaranya :

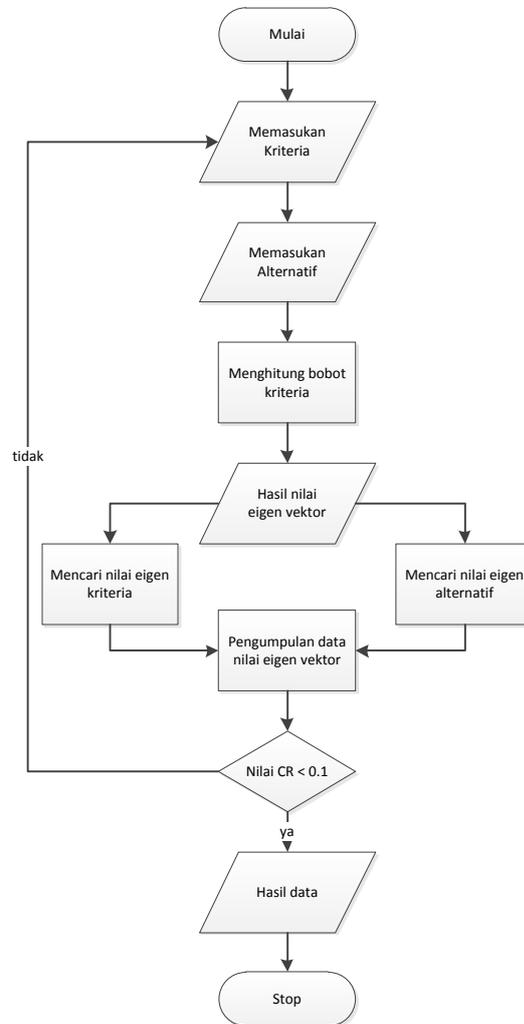
1. Tunggakan : Baik, Cukup, Kurang
2. Keanggotaan : Baik, Cukup, Kurang
3. Domisili : Baik, Cukup, Kurang

Untuk mengatasi hal-hal tersebut dibutuhkannya sistem yang mendukung keputusan oleh pihak koperasi TPA Al-hijroh yang nantinya akan membuahkan hasil keputusan yang adil, dan akurat, serta dengan data kriteria yang ada akan menentukan kelayakan nasabah dalam peminjaman kredit.

##### **3.1.1 Hasil Analisis**

Perhitungan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) perlu adanya tahap-tahap atau langkah dalam perhitungan sampai mendapatkan hasil perankingan. Proses tersebut dimulai dari peneliti yang sebelumnya telah menghitung kepentingan data yang kemudian menghasilkan beberapa kriteria yang memenuhi syarat, di lanjut dengan perbandingan matrik dengan nilai-nilai seperti pada tabel 2.1, kemudian mencari nilai bobot yang nantinya nilai tersebut untuk mencari nilai eigen vektor, setelah itu nilai eigen vektor dicari nilai maksimumnya hingga sampai ke tahap mencari nilai *Consistency Ratio* atau CR apabila nilai CR kurang dari 0,1 bernilai terkonsisten

berlanjut ke tahap alternatif, dan jika lebih dari 0,1 perhitungan di ulang ke tahap memasukan nilai kriteria hingga nilai memenuhi syarat. Dapat dilihat pada gambar 3.1 proses perhitungan metode ahp.



**Gambar 3.1** Proses Perhitungan Metode AHP

Pada penelitian ini mengambil beberapa data diantaranya nama nasabah, alamat, pinjaman, angsuran dan keterangan, data tersebut memiliki keterangan masing-masing yaitu pada data nama menunjukkan nama lengkap nasabah, kolom alamat menunjukkan tempat tinggal nasabah, pada kolom pinjaman menjelaskan jumlah kredit yang di pinjaman oleh nasabah, pada kolom angsuran menunjukkan jumlah uang yang harus diangsur selama 11 bulan dengan jumlah anggsur

menyesuaikan besar pinjaan kredit, dan pada kolom keterangan menjelaskan lunas dan belum lunasnya nasabah dalam mengangsur kredit yang telah di pinjam. Pada tabel 3.1 menunjukkan data nasabah pada koperasi TPA Al-hijroh

**Tabel 3.1 Data Pemberian Kredit Nasabah**

No	Nama	Alamat	Pinjaman	Angsuran	Keterangan
1	Mashulatin	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	L
2	Husnah	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	L
3	Mualifah	Campurejo	2.000.000	200 x 11 bln	L
4	Bariroh Fajrin	Banyutengah	4.000.000	400 x 11 bln	BL
5	Junaida	Banyutengah	5.000.000	500 x 11 bln	L
6	Siti Nasy'ah	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	L
7	Ahmad Yasak	Banyutengah	2.000.000	200 x 11 bln	BL
8	Umu Nawiyah	Banyutengah	2.000.000	200 x 11 bln	L
9	Elik Mahmuda	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	BL
10	Alanshori	Banyutengah	2.000.000	200 x 11 bln	L
11	Adibatul	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	L
12	Ummul Mufidah	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	L
13	Nur Habibah	Banyutengah	2.000.000	200 x 11 bln	BL
14	Uyun R. Ula	Banyutengah	3.000.000	300 x 11 bln	L

Data tersebut di ambil pada bulan february tahun 2018-2019, dengan data diatas akan diseleksi kelayakan nasabah yang berhak mendapatkan pinjaman kredit di tahun yang akan datang. Kriteria yang diambil pada pemilihan pinjaman kredit ini ada 3 kriteria yaitu tunggakan, keanggotaan dan domisili nasabah, dengan kriteria-kriteria tersebut di hitung dengan proses perbandingan sampai memenuhi konsistensi yang menggunakan metode AHP dan menghasilkan perangkungan data nasabah dalam pinjaman kredit.

### 3.1.2 Analisis User

Sebuah sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai yang diinginkan maka di butuhkan analisa mengenai siapa yang dapat mengakses sistem. Dapat dilihat pada tabel 3.2

**Tabel 3.2 Analisis User**

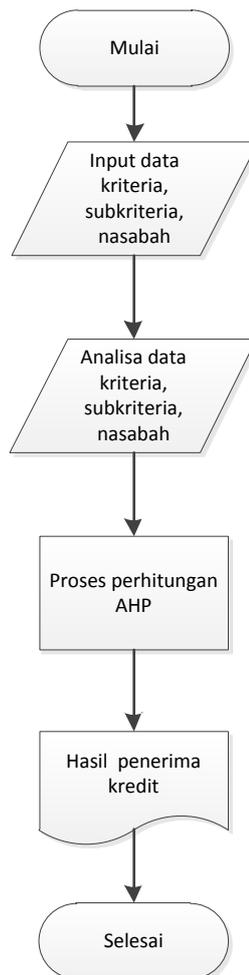
User	Keterangan	Hak
Admin	Merupakan seorang yang dapat mengelola sistem dengan hak sepenuhnya	Admin dapat menambah, mengubah data, dan menghapus data-data pada sistem.

### **3.2 Perancangan Sistem**

Dengan sistem implementasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan menghasilkan suatu keputusan perankingan dan peyeleksian, yang sebelumnya telah di inputkan suatu nilai. Dari hasil analisa sistem dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem untuk memudahkan pihak koperasi Al-Hijroh dalam penginputan data nasabah koperasi.
2. Data yang di inputkan adalah data pribadi anggota yang tertera pada kartu tanda penduduk atau kartu keluarga.
3. Dengan metode AHP diharapkan mendapat hasil rekomendasi anggota yang berpotensi lolos atau tidak dalam penyeleksian pinjaman kredit.

Pada sistem yang dibangun akan menghasilkan perankingan nilai yang dapat memberikan rekomendasi anggota yang layak untuk peminjaman kredit. Pada gambar 3.2 menunjukkan diagram alur perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada sistem pemilihan pinjaman kredit.

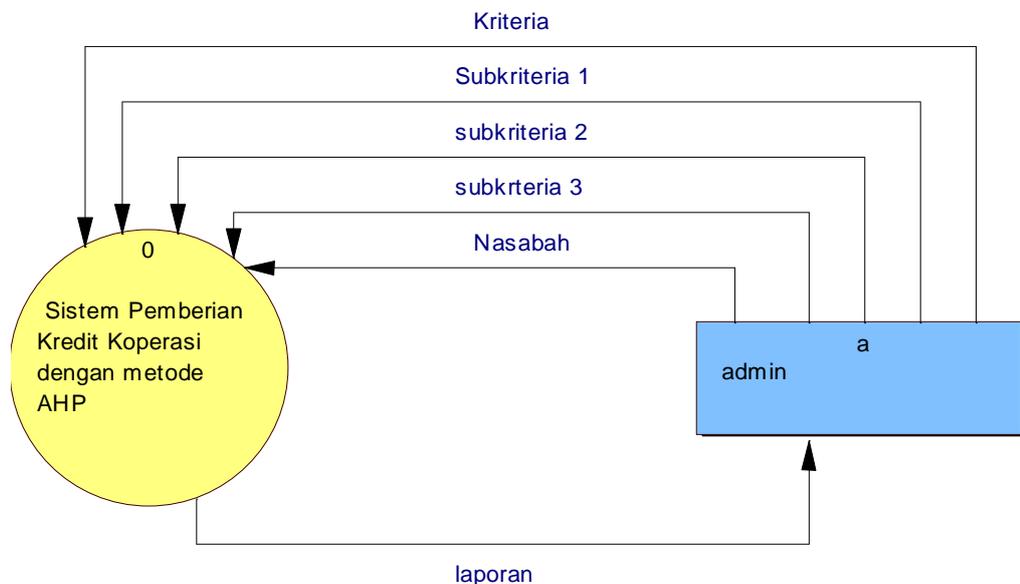


**Gambar 3.2** *Dataflow* Perhitungan AHP

Pada *dataflow* di atas menggambarkan alur proses jalanya suatu keputusan pemilihan pinjaman kredit di koperasi TPA Al-Hijroh, yang diawali dengan admin memasukan nilai kriteria, kemudian subkriteria, dilanjut dengan menginputkan data nasabah sebagai alternatif dalam perhitungan AHP, data yang diinputkan dinasabah yaitu, NIK, nama, alamat, tanggal lahir, jenis kelamin, Tanggal daftar, dan nomer hp. Setelah proses penginputan data-data tersebut dilanjut menganalisa data kriteria, subkriteria dan alternatif atau data nasabah, kemudian di peroleh hasil data analisa dari analisa alternatif yang sudah dihitung menggunakan metode AHP .

### 3.2.1 Diagram Konteks

Pada diagram konteks menggambarkan jalannya proses suatu sistem secara global dengan urutan pertama yang memudahkan pembuatan sistem, serta dapat memudahkan penjelasan dari jalannya suatu sistem. Diagram konteks ini menggambarkan alur dari sistem pendukung keputusan pemberian kredit pada koperasi TPA Al-hijroh yang dimana admin adalah *user* yang menjalankan semua aktifitas pada sistem. Tugas admin adalah memasukan data kriteria, subkriteria dan nasabah, kemudian sistem memberi outputan berupa laporan nasabah yang berhak meminjam kredit, dapat dilihat pada gambar 3.3 diagram konteks

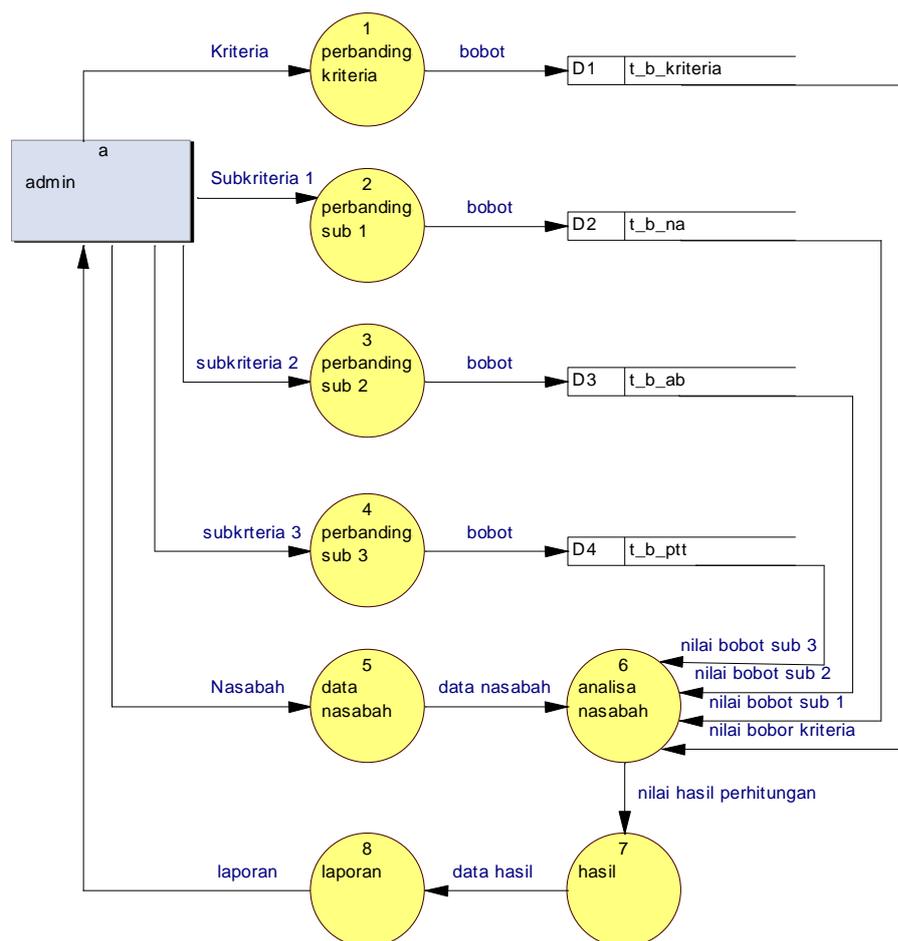


**Gambar 3.3** Diagram Konteks SPK Pemberian Kredit Di Koperasi

### 3.2.2 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Setelah diagram konteks sudah terbentuk langkah selanjutnya pembuatan *Data flow diagram* (DFD), tujuan dari pembuatan DFD dapat menjelaskan dalam bentuk gambar yang lebih detail dalam alur sistem yang bekerja. Pada DFD ini menggambarkan proses lebih jelasnya yang dikembangkan dari diagram konteks yaitu admin menginputkan nilai kriteria yang kemudian di proses menghitung perbandingan kriteria yang menghasilkan suatu nilai bobot kriteria dan disimpan

pada *database* nya, setelah mendapatkan nilai bobot admin menginputkan nilai pada setiap subkriteria dan diproses perhitungan perbandingan setiap subkriteria yang mendapatkan nilai bobot pada setiap subkriteria, dilanjut meinginputkan data-data nasabah sesuai data pribadi masing masing yang kemudian dialihkan perhitungan analisa nasabah untuk mendapatkan hasil dan laporan data yang didapatkan dari nilai bobot kriteria dan bobot setiap subkriteria, seperti gambar 3.4 *data flow* diagram SPK pemberian kredit.

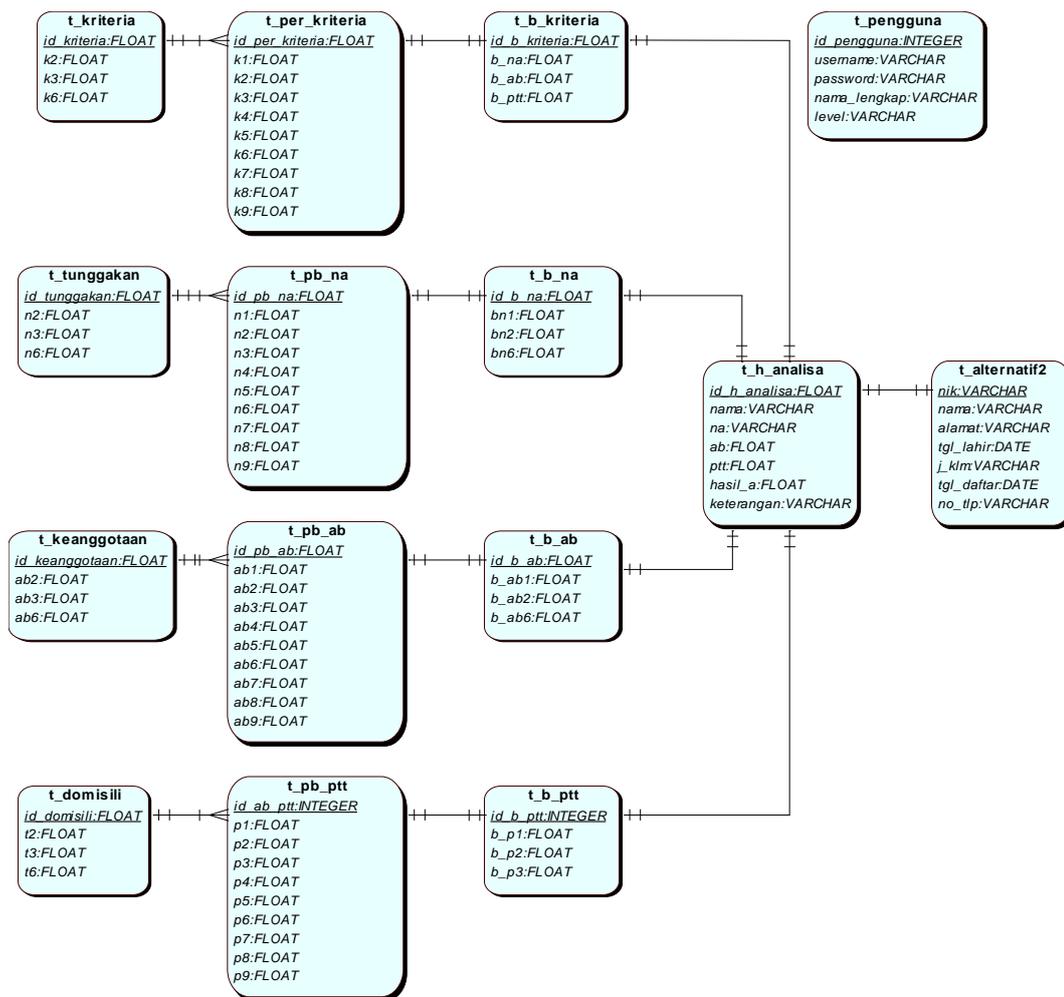


**Gambar 3.4** DFD SPK Pemberian Kredit

### 3.3 Perancangan Basis Data

#### 3.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah rancangan suatu basis data yang memperlihatkan relasi objek yang terlihat serta atribut-atribut yang di miliki oleh basis data tersebut. pada gambar 3.5 menunjukan gambar *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk sistem pendukung keputusan pemberian kredit koperasi di TPA Al-hijroh.



Gambar 3.5 Entity Relation Diagram (ERD)

### 3.3.2 Struktur Tabel

Sebuah aplikasi memerlukan adanya rancangan database yang saling berhubungan yang dapat memberikan analisis yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada struktur tabel pengguna digunakan untuk menyimpan *username* dan *password* pengguna yang digunakan untuk masuk kedalam sistem yang sedang di jalankan dapat dilihat pada tabel 3.3

**Tabel 3.3 Struktur Tabel User**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_pengguna	int	10	
2	Username	Varchar	34	
3	password	Varchar	100	
4	Nama_lengkap	Varchar	40	
5	level	enum		

Pada struktur tabel kriteria berfungsi untuk menyimpan nilai kepentingan kriteria, dapat dilihat pada tabel 3.4

**Tabel 3.4 Struktur Tabel Kriteria**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_kriteria	Float		Primary key
2	K2	Float		
3	K3	Float		
4	K6	Float		

Fungsi pada tabel subkriteria adalah menyimpan data-data subkriteria pada kriteria yang sebelumnya telah di tentukan oleh pihak koperasi yaitu baik, cukup baik, dan kurang, dapat di lihat pada table 3.5

**Tabel 3.5 Struktur Tabel Subkriteria**

**Tunggakan**

No	Nama Kolom	Type Data	Panjang	Keterangan
1	Id_tunggakan	Float		Primary key
2	n2	Float		
3	n3	Float		
4	n6	Float		

**Keanggotaan**

No	Nama Kolom	Type Data	Panjang	Keterangan
1	Id_keanggotaan	Float		Primary key
2	ab2	Float		
3	ab3	Float		
4	ab6	Float		

**Domisili**

No	Nama Kolom	Type Data	Panjang	Keterangan
1	Id_domisili	Float		Primary key
2	t2	Float		
3	t3	Float		
4	t6	Float		

Pada tabel nasabah berfungsi sebagai alternatif yang menyimpan data-data pribadi, dapat dilihat pada tabel 3.6

**Tabel 3.6 Struktur Tabel Nasabah**

No	Nama Kolom	Type Data	Panjang	Keterangan
1	NIK	Varchar	16	Primary key
2	nama	Varchar	25	
3	alamat	Varchar	25	
4	Tgl_lahir	Date		
5	J_klm	Varchar	2	
6	Tgl_daftar	Date		
7	No_tlp	Varchar	12	

Pada tabel perbandingan kriteria digunakan untuk menyimpan nilai perbandingan dari nilai kepentingan, dapat dilihat pada tabel 3.7

**Tabel 3.7 Struktur Tabel Perbandingan Kriteria**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_per_kriteria	Float		Primary key
2	K1	Float		
3	K2	Float		
4	K3	Float		
5	K4	Float		
6	K5	Float		
7	K6	Float		
8	K7	Float		
9	K8	Float		
10	K9	Float		

Fungsi dari tabel perbandingan subkriteria adalah menyimpan nilai-nilai perbandingan dari nilai kepentingan yang ditentukan dan telah di masukan oleh admin, dapat dilihat pada tabel 3.8

**Tabel 3.8 Struktur Tabel Perbandingan Subkriteria**

**Tunggakan**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_per_na	Float		Primary key
2	n1	Float		
3	n2	Float		
4	n3	Float		
5	n4	Float		
6	n5	float		
7	n6	float		
8	n7	float		
9	n8	float		
10	n9	float		

### Keanggotaan

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_per_ab	float		Primary key
2	ab1	float		
3	ab2	float		
4	ab3	float		
5	ab4	float		
6	ab5	float		
7	ab6	float		
8	ab7	float		
9	ab8	float		
10	ab9	float		

### Domisili

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_per_ptt	int	5	Primary key
2	p1	float		
3	p2	float		
4	p3	float		
5	p4	float		
6	p5	float		
7	p6	float		
8	p7	float		
9	p8	float		
10	p9	float		

Pada tabel bobot kriteria berfungsi menyimpan nilai hasil dari perbandingan sebelumnya yang menghasilkan nilai bobot, dapat dilihat pada tabel 3.9

**Tabel 3.9 Struktur Tabel Bobot Kriteria**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_b_kriteria	float		Primary key
2	B_na	float		
3	B_ab	float		
4	B_ptt	float		

Pada tabel ini digunakan untuk menyimpan nilai bobot atau prioritas yang telah dihitung pada perbandingan subkriteria, dapat dilihat pada tabel 3.10

**Tabel 3.10 Struktur Tabel Bobot Subkriteria**

**Tunggakan**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_b_na	float		Primary key
2	Bn1	float		
3	Bn2	float		
4	Bn6	float		

**Keanggotaan**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_b_ab	float		Primary key
2	B_ab1	float		
3	B_ab2	float		
4	B_ab6	float		

**Domisili**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_b_ptt	float		Primary key
2	B_p1	float		
3	B_p2	float		
4	B_p6	float		

Fungsi dari tabel hasil analisa ini berfungsi untuk menyimpan data dari perbandingan kriteria dan subkriteria, dapat dilihat pada tabel 3.10

**Tabel 3.11 Struktur Tabel Hasil Analisa**

No	Nama Kolom	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_h_analisa	float		Primary key
2	nama	varchar	25	
3	Na	float		
4	Ab	float		

5	Ptt	float		
6	Hasil_a	float		
7	keterangan	varchar	25	

### 3.4 Perancangan Antarmuka Sistem

Kegunaan pada perancangan atau *design interface* sistem ini adalah tampilan saat sistem berjalan. Pada sistem pendukung keputusan pemberian kredit dikoperasi al-hijroh merancang beberapa tampilan diantaranya halaman *login*, halaman *input* data diantaranya *input* data kriteria, subkriteria dan alternatif, kemudian ada halaman analisa diantaranya analisa kriteria, subkriteria, serta alternaif, dan ada halaman laporan sebagai hasil dari analisa yang telah dilakukan.

#### 3.4.1 Halaman *Login*

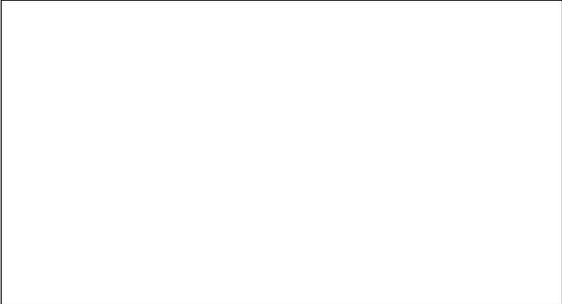
Tampilan awal pada sistem ini yaitu halaman *login* yang memerintahkan untuk memasukan data *username* dan *password*, dapat dilihat pada gambar 3.6 halaman *login*

The image shows a login interface within a rectangular frame. At the top center, the text 'Silahan Login terlebih dahulu' is displayed. Below this, there are two input fields: the first is labeled 'Username' and the second is labeled 'Password'. At the bottom center, there is a button labeled 'Login'.

**Gambar 3.6** Halaman *Login*

#### 3.4.2 Halaman Utama

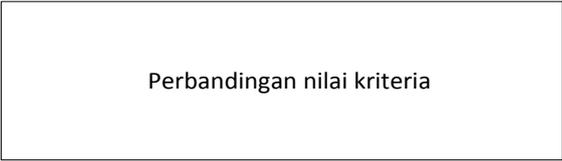
Pada halaman utama ini menampilkan 4 menu yaitu Menu, *input* data, analisa data dan laporan. Dapat dilihat pada gambar 3.7 halaman utama SPK

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan			

**Gambar 3.7** Halaman Menu

### 3.4.3 Halaman *Input Data* Kriteria

Pada halaman *input* kriteria disajikan penginputan nilai kepentingan pada kriteria yang sudah ada kriteria tersebut adalah tunggakan, keanggotaan, dan domisili nasabah, dapat dilihat pada gambar 3.8 halaman nasabah

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Input data kriteria 		

**Gambar 3.8** Halaman *Input* Kriteria

### 3.4.4 Halaman *Input* Subkriteria

Dihalaman *input* kriteria ini menginputkan nilai kepentingan terhadap subkriteria pada setiap kriteria yang sudah ada diantaranya baik, cukup baik, dan kurang, dapat dilihat pada gambar 3.9 , 3.10 dan 3.11 halaman subkriteria

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Input data Tunggakan <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Perbandingan nilai Tunggakan</div>		

**Gambar 3.9** Tampilan *input* Subkriteria Tunggakan

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Input data Kenggotaan <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Perbandingan nilai keanggotaan</div>		

**Gambar 3.10** Tampilan *Input* Subkriteria Keanggotaan

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Input data Domisili <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Perbandingan nilai Domisili</div>		

**Gambar 3.11** Tampilan *input* Subkriteria Domisili

### 3.4.5 Halaman Tambah Data Nasabah

Pada halaman tambah data nasabah memasukan data-data diri berupa nomer NIK, nama, alamat, tanggal lahir, jenis kelamin, tanggal daftar, dan nomer hp, dapat dilihat pada gambar 3.12 halaman tambah nasabah

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Input data nasabah <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Data nasabah</div>		

**Gambar 3.12** Halaman *Input* Data Nasabah

### 3.4.6 Halaman Analisa Kriteria

Dihalaman analisa kriteria menampilkan hasil perhitungan dari perbandingan hingga mencari konsisten data, dapat dilihat pada gambar 3.13 halaman perbandingan kriteria.

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Analisa data kriteria <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Hasil analisa kriteria</div>		

**Gambar 3.13** Halaman Analisa Kriteria

### 3.4.7 Halaman Perbandingan Subkriteria

Pada halaman ini menghitung subkriteria pada setiap kriteria dari nilai perbandingan hingga nilai konsistennya, dapat dilihat pada gambar 3.14, 3.15, dan 3.16 halaman analisa subkriteria

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Analisa data tunggakan <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Hasil analisa tunggakan</div>		

**Gambar 3.14** Halaman Analisa Subkriteria Tunggakan

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Analisa data keanggotaan <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80%;">           Hasil analisa keanggotaan         </div>		

**Gambar 3.15** Halaman Analisa Subkriteria Keanggotaan

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Analisa data domisili <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80%;">           Hasil analisa domisili         </div>		

**Gambar 3.16** Halaman Analisa Subkriteria Domisili

### 3.4.8 Halaman Analisa Nasabah

Pada halaman ini admin menganalisa nasabah pada setiap kriteria tunggakan, keanggotaan dan domisili, dapat dilihat pada gambar 3.17 Halaman hasil

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Analisa data nasabah <div style="border: 1px solid black; width: 350px; height: 70px; margin: 10px auto; text-align: center;">Anallisa nasabah</div>		

**Gambar 3.17** Halaman Analisa Nasabah

### 3.4.9 Halaman Laporan

Pada halaman laporan menampilkan hasil analisa nasabah yang telah dihitung sebelumnya, dapat dilihat pada gambar 3.18 halaman hasil analisa nasabah

Pemilihan Pinjaman Kredit di Koperasi TPA Al-Hijroh		Admin	Logout
Menu Input data Analisa data Laporan	Hasil Analisa data nasabah <div style="border: 1px solid black; width: 350px; height: 70px; margin: 10px auto; text-align: center;">Data analisa nasabah</div>		

**Gambar 3.18** Halaman Hasil Analisa Nasabah

### 3.5 Perancangan Pengujian

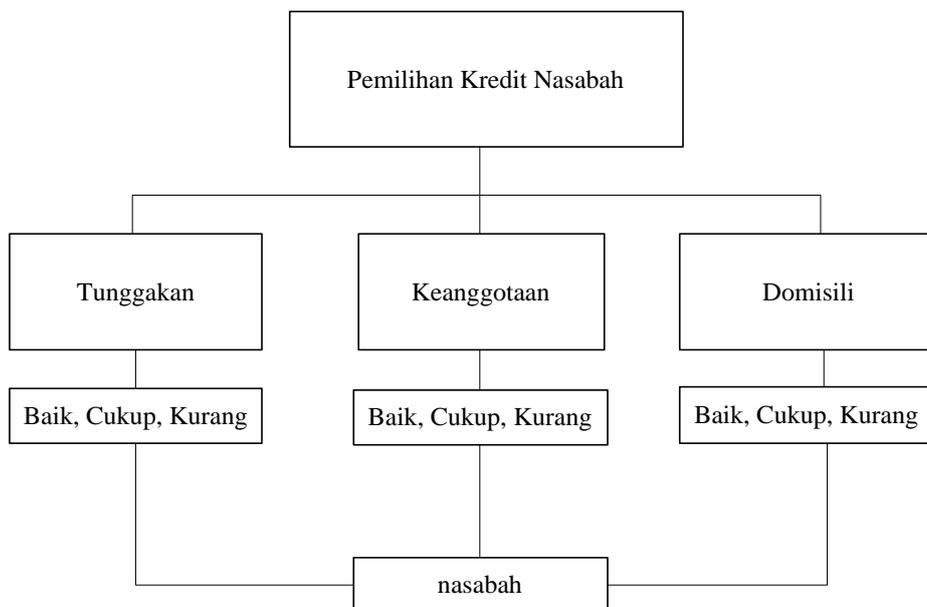
Diproses pengujian sistem ini dilakukan beberapa langkah-langkah dalam pengujian sistem dengan cara sebagai berikut :

1. Menggunakan 14 data nasabah pada tahun 2018/2019.
2. Percobaan penyeleksian data menggunakan 14 data nasabah untuk menentukan kelayakan nasabah dalam peminjaman kredit pada koperasi Al-Hijroh yang kemudian di proses dengan metode AHP.
3. Data nasabah yang sudah di uji pada sistem didapatkan hasil nasabah yang memenuhi kriteria yaitu calon nasabah dengan kriteria tanpa adanya tunggakan sebelumnya yang ada pada data koperasi.
4. Dan apabila pada proses data nasabah yang tidak sesuai dengan kriteria maka tidak layak dalam peminjaman kredit.

### 3.5.1 Langkah-Langkah Pengujian

#### 3.5.1.1 Perhitungan Faktor Pembobotan Kriteria

Tahapan pada perhitungan metode AHP telah didapatkan struktur proses hierarki yang dimana tujuan tersebut adalah menentukan nasabah dalam peminjaman kredit kemudian ada 3 kriteria dalam tujuan tersebut yaitu tunggakan, keanggotaan dan domisili dengan 3 alternatif yaitu calon peminjam yang mengajukan dalam peminjaman kredit, dapat dilihat pada gambar 3.14 struktur proses hierarki



**Gambar 3.19** Struktur Hirarki Pemilihan Kredit Nasabah



Setelah nilai kriteria ditentukan langkah selanjutnya menghitung pembobotan hierarki, untuk menghitung pembobotan kriteria dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data kriteria calon nasabah dengan menggunakan data pinjaman nasabah oleh pihak koperasi, selanjutnya membandingkan secara berpasangan tiap kriteria dengan memasukan nilai-nilai seperti pada tabel 2.1 dengan syarat jika  $i$  (baris) lebih utama dari pada  $j$  (kolom) dengan skala  $z$ , maka  $j$  (kolom) lebih utama dari pada  $i$  (baris) dengan skala  $\frac{1}{z}$ , untuk mendapatkan hasil pembobotan hierarki dan mendapatkan nilai perbandingan sebagai berikut :

Tunggakan **lebih penting** dari pada keanggotaan = 5

Tunggakan **mutlak penting** dari pada domisili = 9

Keanggotaan **sedikit lebih penting** dari pada domisili = 3

dengan perhitungan sebagai berikut :

$$P_{j,i} = \frac{1}{z} = \frac{1}{5} = 0,2$$

Keterangan :

$P_{j,i}$  = pembobotan hierarki

$j$  = menunjukkan posisi kolom

$i$  = menunjukkan posisi baris

$z$  = skala dari perbandingan kolom dan baris

Seperti pada tabel 3.12 dibawah ini:

**Tabel 3.12 Pembobotan Hirarki**

Kriteria	Tunggakan	keanggotaan	Domisili
Tunggakan	1	5	9
Keanggotaan	0.2	1	3
Domisili	0.11	0.33	1

- Menyederhanakan dengan menjumlahkan nilai pada setiap kolom matriks.

Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$JcT = \sum_{i=1}^3 a[i, 1] = a_{11} + a_{21} + a_{31}$$

$$JcK = \sum_{i=1}^3 a[i, 2] = a_{12} + a_{22} + a_{32}$$

$$JcD = \sum_{i=1}^3 a[i, 3] = a_{13} + a_{23} + a_{33}$$

Keterangan :

$JcT$  =Jumlah kolom tunggakan

$JcK$  =Jumlah kolom keanggotaan

$JcD$  =Jumlah kolom domisili

Contoh :

$$JcT = \sum_{i=1}^3 a[i, 1] = a_{11} + a_{21} + a_{31}$$

$$JcT = 1 + 0,2 + 0,11 = 1,31$$

Sehingga didapatkan hasil penjumlahan setiap kolom kriteria dapat dilihat pada tabel 3.13

**Tabel 3.13 Penjumlahan Setiap Kolom Kriteria**

Kriteria	Tunggakan	keanggotaan	Domisili
Tunggakan	1	5	9
Keanggotaan	0.2	1	3
Domisili	0.11	0.33	1
	1.31	6.33	13

- Normalisasi kriteria dengan membagi nilai masing-masing sel dengan jumlah setiap kolomnya, maka didapatkan nilai bobot relatif. Pada nilai eigen vector di peroleh dari bobot relatif pada setiap baris, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$e = \frac{\text{nilai elemen tiap kolom}}{Jc}$$

$$EV = \frac{\text{jumlah tiap baris}}{3}$$

Keterangan :

$e$  = Nilai elemen pada kolom kriteria

$Jc$  = Jumlah setiap kolom kriteria

$EV$  = Eigen vektor

3 = Jumlah kriteria

Contoh :

Pada elemen  $a_{11} = \frac{1}{1,31} = 0,76$  berlaku untuk semua kolom

$EV$  (baris ke - 1) =  $\frac{0,76+0,79+0,69}{3} = \frac{0,24}{3} = 0,75$  dan seterusnya sehingga mendapatkan hasil pembobotan pada semua kolom kriteria, dapat dilihat pada tabel 3.14

**Tabel 3.14 Hasil Pembobotan Semua Kriteria**

Kriteria	Tunggakan	Keanggotaan	Domisili	jumlah	Prioritas
Tunggakan	0.76	0.79	0.69	2.24	0.75
Keanggotaan	0.15	0.16	0.23	0.54	0.18
Domisili	0.08	0.05	0.08	0.21	0.07

- Menghitung eigen value maksimum ( $\lambda_{max}$ ) dengan cara menjumlahkan hasil perkalian dari jumlah kolom dan eigen vector

$$\lambda_{max} = \{(1,31 \times 0,75) + (6,33 \times 0,18) + (13 \times 0,07)\} = 3,05$$

- Menghitung CI atau indeks konsistensi, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3,05 - 3}{3 - 1} = 0,03$$

$n$  = banyaknya kriteria

Mencari CR adalah dengan mencari nilai RI = 0,58 yang menyesuaikan jumlah  $n$ , nilai RI di dapat pada tabel 2.3

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,03}{0,58} = 0,04$$

Dari perhitungan di atas di dapatkan nilai  $CR < 0,1$  maka hasilnya adalah konsisten.

### 3.5.1.2 Perhitungan alternatif pada kriteria tunggakan

Untuk menghitung alternatif pada kriteria tunggakan dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

1. Mengumpulkan data alternatif kriteria yang telah didiskusikan kepada pihak koperasi, selanjutnya membandingkan secara berpasangan tiap kriteria dengan memasukan nilai-nilai seperti pada tabel 2.1 dengan syarat jika  $i$  (baris) lebih utama dari pada  $j$  (kolom) dengan skala  $z$ , maka  $j$  (kolom) lebih utama dari pada  $i$  (baris) dengan skala  $\frac{1}{z}$ , untuk mendapatkan hasil pembobotan hierarki dan mendapatkan nilai perbandingan sebagai berikut :

Baik **sedikit lebih penting** Cukup baik = 3

Baik **lebih penting** Kurang = 5

Cukup baik **mendekati sedikit lebih penting** Kurang = 2

dengan perhitungan sebagai berikut :

$$P_{j,i} = \frac{1}{z} = \frac{1}{3} = 0,3$$

Keterangan :

$P_{j,i}$  = pembobotan hierarki

$j$  = menunjukkan posisi kolom

$i$  = menunjukkan posisi baris

$z$  = skala dari perbandingan kolom dan baris

Seperti pada tabel 3.15 dibawah ini:

**Tabel 3.15 Data Alternatif Tunggal**

Nasabah	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	3	5
Cukup	0.33	1	2
Kurang	0.2	0.5	1
	1.53	4.5	8

2. Menyederhanakan alternatif dengan menjumlahkan pada masing-masing kolom, dengan perhitungan berikut :

$$Ja = \sum_{i=1}^3 a[i, j] = \text{dengan } j = 1, 2, 3$$

Keterangan :

$Ja$  = Jumlah kolom alternatif

Contoh :

$$Ja = \sum_{i=1}^3 a[i, 1] = a_{11} + a_{21} + a_{31}$$
$$Ja = 1 + 0,33 + 0,2 = 1,53$$

Sehingga didapatkan hasil penjumlahan setiap kolom kriteria dapat dilihat pada tabel 3.21

3. Menormalisasikan evaluasi dengan membagi nilai pada masing-masing kolom, maka akan di dapatkan hasil bobot relatif yang dinormalkan. Pada nilai eigen vector di peroleh dari rata-rata bobot relatif di setiap barisnya. Dengan perhitung sebagai berikut :

$$e = \frac{\text{nilai elemen tiap kolom}}{Jc}$$
$$EV = \frac{\text{jumlah tiap baris}}{3}$$

Keterangan :

$e$  = Nilai elemen pada kolom kriteria

$Jc$  = Jumlah setiap kolom kriteria

$EV$  = Eigen vektor

3 = Jumlah kriteria

Contoh :

Pada elemen  $a_{11} = \frac{1}{1,53} = 0,65$  berlaku untuk semua kolom

$EV$  (baris ke - 1) =  $\frac{0,65+0,67+0,63}{3} = \frac{1,94}{3} = 0,65$  dan seterusnya sehingga mendapatkan hasil pembobotan pada semua kolom kriteria, dapat dilihat pada tabel 3.16

**Tabel 3.16 Hasil Pembobotan Relatif Dan Eigen Vektor**

Alternatif	Baik	Cukup	Kurang	jumlah	Prioritas
Baik	0.65	0.67	0.63	1.94	0.65
Cukup	0.22	0.22	0.25	0.69	0.23
Kurang	0.13	0.11	0.13	0.37	0.12

4. Langkah selanjutnya adalah menghitung eigen value maksimum ( $\lambda_{max}$ ) yang di dapat degan cara menjumlahkan hasil perkalian dari jumlah kolom dengan eigen vektor, dengan cara sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \{(1,53 \times 0,65) + (4,5 \times 0,23) + (8 \times 0,12)\} = 3,01$$

5. Menghitung CI atau indeks konsistensi, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3,01 - 3}{3 - 1} = 0$$

$n$  = banyaknya kriteria

Mencari CR adalah dengan mencari nilai RI = 0,58 yang menyesuaikan jumlah  $n$ , nilai RI di dapat pada tabel 2.3

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0}{0,58} = 0$$

Dari perhitungan di atas di dapatkan nilai  $CR < 0,1$  maka hasilnya adalah konsisten.

### 3.5.1.3 Perhitungan Alternatif Pada Kriteria Keanggotaan

Untuk menghitung alternatif pada kriteria keanggotaan dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

1. Mengumpulkan data alternatif kriteria yang telah didiskusikan kepada pihak koperasi, selanjutnya membandingkan secara berpasangan tiap kriteria dengan memasukan nilai-nilai seperti pada tabel 2.1 dengan syarat jika  $i$  (baris) lebih utama dari pada  $j$  (kolom) dengan skala  $z$ , maka  $j$  (kolom) lebih utama dari pada  $i$  (baris) dengan skala  $\frac{1}{z}$ , untuk mendapatkan hasil pembobotan hierarki dan mendapatkan nilai perbandingan sebagai berikut :

Baik **sedikit lebih penting** Cukup baik = 3

Baik **lebih penting** Kurang = 5

Cukup baik **sama penting** Kurang = 1

dengan perhitungan sebagai berikut :

$$P_{j,i} = \frac{1}{z} = \frac{1}{3} = 0,33$$

Keterangan :

$P_{j,i}$  = pembobotan hierarki

$j$  = menunjukkan posisi kolom

$i$  = menunjukkan posisi baris

$z$  = skala dari perbandingan kolom dan baris

Seperti pada tabel 3.17 dibawah ini:

**Tabel 3.17 Data Alternatif Keanggotaan**

Nasabah	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	3	5
Cukup	0.33	1	2
Kurang	0.2	0.5	1
	1.53	4.5	8

2. Menyederhanakan alternatif dengan menjumlahkan pada masing-masing kolom, dengan perhitungan berikut :

$$Ja = \sum_{i=1}^3 a[i, j] = \text{dengan } j = 1, 2, 3$$

Keterangan :

$Ja$  = Jumlah kolom alternatif

Contoh :

$$Ja = \sum_{i=1}^3 a[i, 1] = a_{11} + a_{21} + a_{31}$$

$$Ja = 1 + 1 + 1 = 3$$

Sehingga didapatkan hasil penjumlahan setiap kolom kriteria dapat dilihat pada tabel 3.23

3. Menormalisasikan evaluasi dengan membagi nilai pada masing-masing kolom, maka akan di dapatkan hasil bobot relatif yang dinormalkan. Pada nilai eigen vector di peroleh dari rata-rata bobot relatif di setiap barisnya. Dengan perhitung sebagai berikut :

$$e = \frac{\text{nilai elemen tiap kolom}}{Jc}$$

$$EV = \frac{\text{jumlah tiap baris}}{3}$$

Keterangan :

$e$  = Nilai elemen pada kolom kriteria

$Jc$  = Jumlah setiap kolom kriteria

$EV$  = Eigen vektor

3 = Jumlah kriteria

Contoh :

Pada elemen  $a_{11} = \frac{1}{1,53} = 0,65$  berlaku untuk semua kolom

$EV$  (baris ke - 1) =  $\frac{0,65+0,6+0,71}{3} = \frac{1,97}{3} = 0,66$  dan seterusnya sehingga mendapatkan hasil pembobotan pada semua kolom kriteria, dapat dilihat pada tabel 3.18

**Tabel 3.18 Hasil Pembobotan Relatif Dan Eigen Vektor**

Alternatif	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas
Baik	0.65	0.6	0.71	1.97	0.66
Cukup	0.22	0.2	0.14	0.56	0.19
Kurang	0.13	0.2	0.14	0.47	0.16

- Langkah selanjutnya adalah menghitung eigen value maksimum ( $\lambda_{max}$ ) yang di dapat degan cara menjumlahkan hasil perkalian dari jumlah kolom dengan eigen vektor, dengan cara sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \{(1,53 \times 0,66) + (5 \times 0,19) + (7 \times 0,16)\} = 3,04$$

- Menghitung CI atau indeks konsistensi, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3,04 - 3}{3 - 1} = 0,02$$

$n$  = banyaknya kriteria

Mencari CR adalah dengan mencari nilai RI = 0,58 yang menyesuaikan jumlah  $n$ , nilai RI di dapat pada tabel 2.3

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,02}{0,58} = 0,04$$

Dari perhitungan di atas di dapatkan nilai  $CR < 0,1$  maka hasilnya adalah konsisten.

### 3.5.1.4 Pehitungan Alternatif Pada Kriteria Domisili

Untuk menghitung alternatif pada kriteria keanggotaan dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

- Mengumpulkan data alternatif kriteria yang telah didiskusikan kepada pihak koperasi, selanjutnya membandingkan secara berpasangan tiap

kriteria dengan memasukan nilai-nilai seperti pada tabel 2.1 dengan syarat jika  $i$  (baris) lebih utama dari pada  $j$  (kolom) dengan skala  $z$ , maka  $j$  (kolom) lebih utama dari pada  $i$  (baris) dengan skala  $\frac{1}{z}$ , untuk mendapatkan hasil pembobotan hierarki dan mendapatkan nilai perbandingan sebagai berikut :

Baik **mendekati sedikit lebih penting** Cukup baik = 2

Baik **sedikit lebih penting** Kurang = 3

Cukup baik **sama penting** Kurang = 1

dengan perhitungan sebagai berikut :

$$P_{j,i} = \frac{1}{z} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Keterangan :

$P_{j,i}$  = pembobotan hierarki

$j$  = menunjukkan posisi kolom

$i$  = menunjukkan posisi baris

$z$  = skala dari perbandingan kolom dan baris

Seperti pada tabel 3.19 dibawah ini:

**Tabel 3.19 Data Alternatif Domisli**

Nasabah	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	2	3
Cukup	0.5	1	1
Kurang	0.33	1	1
	1.83	4	5

- Menyederhanakan alternatif dengan menjumlahkan pada masing-masing kolom, dengan perhitungan berikut :

$$Ja = \sum_{i=1}^3 a[i,j] = \text{dengan } j = 1,2,3$$

Keterangan :

$Ja$  = Jumlah kolom alternatif

Contoh :

$$Ja = \sum_{i=1}^3 a[i, 1] = a_{11} + a_{21} + a_{31}$$
$$Ja = 1 + 0,5 + 0,333 = 1,83$$

Sehingga didapatkan hasil penjumlahan setiap kolom kriteria dapat dilihat pada tabel 3.25

3. Menormalisasikan evaluasi dengan membagi nilai pada masing-masing kolom, maka akan di dapatkan hasil bobot relatif yang dinormalkan. Pada nilai eigen vector di peroleh dari rata-rata bobot relatif di setiap barisnya. Dengan perhitung sebagai berikut :

$$e = \frac{\text{nilai elemen tiap kolom}}{Jc}$$
$$EV = \frac{\text{jumlah tiap baris}}{3}$$

Keterangan :

$e$  = Nilai elemen pada kolom kriteria

$Jc$  = Jumlah setiap kolom kriteria

$EV$  = Eigen vektor

3 = Jumlah kriteria

Contoh :

Pada elemen  $a_{11} = \frac{1}{1,83} = 0,55$  berlaku untuk semua kolom

$EV$  (baris ke - 1) =  $\frac{0,55+0,5+0,6}{3} = \frac{1,65}{3} = 0,55$  dan seterusnya sehingga

mendapatkan hasil pembobotan pada semua kolom kriteria, dapat dilihat pada tabel 3.20

**Tabel 3.20 Hasil Pembobotan Relatif Dan Eigen Vektor**

Alternatif	Baik	Cukup	Kurang	jumlah	Prioritas
Baik	0.55	0.5	0.6	1.65	0.55
Cukup	0.27	0.25	0.2	0.72	0.24
Kurang	0.18	0.25	0.2	0.63	0.21

4. Langkah selanjutnya adalah menghitung eigen value maksimum ( $\lambda_{max}$ ) yang di dapat degan cara menjumlahkan hasil perkalian dari jumlah kolom dengan eigen vektor, dengan cara sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \{(1,83 \times 0,55) + (4 \times 0,24) + (5 \times 0,21)\} = 3,02$$

5. Menghitung CI atau indeks konsistensi, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3,02 - 3}{3 - 1} = 0,01$$

$n$  = banyaknya kriteria

Mencari CR adalah dengan mencari nilai RI = 0,58 yang menyesuaikan jumlah  $n$ , nilai RI di dapat pada tabel 2.3

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,01}{0,58} = 0,02$$

Dari perhitungan di atas di dapatkan nilai  $CR < 0,1$  maka hasilnya adalah konsisten.

### 3.5.1.5 Perhitungan Ranging/Prioritas Global

Dari seluruh perhitungan evaluasi yang dilakukan terhadap 3 kriteria yaitu tunggakan, keanggotaan dan domisili, langkah selanjutnya dengan menjumlahkan nilai prioritas atau eigen vektor dari perkalian kriteria dan alternatif yang disesuaikan, perhitungan sebagai berikut :

$$(k1 * a1) + (k2 * a2) + (kn * an) + \dots = b$$

Keterangan :

$k$  = nilai bobot kriteria

$a$  = nilai bobot alternatif

$b$  = hasil kelayakan

Contoh :

	Kriteria	Tunggakan		Keanggotaan		Domisili	
T	0.75	Baik	0.65	Baik	0.66	Baik	0.55
K	0.18	Cukup	0.23	Cukup	0.19	Cukup	0.24
D	0.07	Kurang	0.12	Kurang	0.16	Kurang	1.05

Keterangan :

T = Tunggakan

K = Keanggotaan

D = Domisili

Didapatkan nilai dari nasabah seperti berikut :

Nama	Tunggakan	Keanggotaan	Domisili
Mashulatin	Baik	baik	baik

$$(0.75 * 0.65) + (0.18 * 0.66) + (0.07 * 0.55) = 0.48 + 0.12 + 0.04 = 0.64$$

Pada tabel ini didapatkan nilai dari setiap kriteria yang dihasilkan pada data nasabah koperasi al-hijroh, dapat dilihat pada tabel 3.21

**Tabel 3.21 Hubungan Kriteria Dan Alternatif**

Alterantif	Tunggakan	Keanggotaan	Domisili
Mashulatin	Baik	Baik	Baik
Husnah	Baik	Baik	Baik
Mualifah	Baik	Baik	Baik
Bariroh Fajrin	Cukup	Baik	Cukup
Junaida	Baik	Baik	Cukup
Siti Nasy'ah	Baik	Baik	Baik
Ahmad Yasak	Cukup	Baik	Baik
Umu Nawiyah	Baik	Baik	Baik
Elik Mahmuda	Kurang	Baik	Cukup
Alanshori	Baik	Baik	Cukup
Adibatul	Baik	Baik	Cukup

Ummul Mufidah	Baik	Baik	Baik
Nur Habibah	Kurang	Baik	Cukup
Uyun R. Ula	Baik	Baik	Baik

Setelah data-data tersebut didapatkan kemudian data disesuaikan dengan nilai pembobotan dan dihitung sesuai cara diatas, mendapatkan hasil seperti pada tabel 3.22

**Tabel 3.22 Hasil Perhitungan**

Nasabah	Prioritaas kriteria			Hasil	ket
	0.75	0.18	0.07		
	Prioritas alternatif				
	Tunggakan	Keanggotaan	Domisili		
Mashulatin	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak
Husnah	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak
Mualifah	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak
Bariroh Fajrin	0.17	0.12	0.02	0.31	Tidak Layak
Junaida	0.48	0.12	0.02	0.62	Layak
Siti Nasy'ah	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak
Ahmad Yasak	0.17	0.12	0.04	0.33	Tidak layak
Umu Nawiyah	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak
Elik Mahmuda	0.09	0.12	0.02	0.23	Tidak layak
Alanshori	0.48	0.12	0.02	0.62	Layak
Adibatul	0.48	0.12	0.02	0.62	Layak
Ummul Mufidah	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak
Nur Habibah	0.09	0.12	0.02	0.23	Tidak layak
Uyun R. Ula	0.48	0.12	0.04	0.64	Layak

Berdasarkan dari analisis diatas nasabah yang mendapatkan hasil kurang dari 0,52 atau 52% di dapatkan hasil ketidak layakan dalam peminjaman kredit, di dapatkan 14 data nasabah yang dimana 10 data nasabah layak dalam peminjaman kredit dan 4 data nasabah tidak layak, rata-rata hasil dari nasabah yang layak dalam peminjaman kredit memiliki nilai 0.62 atau 62% dan 0,64 atau 64%.

### 3.6 Skenario Pengujian

Dalam pengujian data terhadap sistem menggunakan *confusion matriks* yang menggunakan 14 data nasabah tahun 2018-2019 dengan mengambil 10 data nasabah yang bebas dari tunggakan dan 4 data yang mempunyai tunggakan,

dengan data tersebut digunakan untuk mencari nilai persen dari *accuracy*, *precision* dan *recall*, yang dimana nilai *accuracy* mengukur keakuratan model yang dapat mengklasifikasi data dengan benar, *precision* digunakan untuk menggambarkan tingkat keakuratan antara data prediksi benar positif dan hasil yang diberikan oleh model, dan *recall* menggambarkan keberhasilan model dalam menentukan kembali informasi.