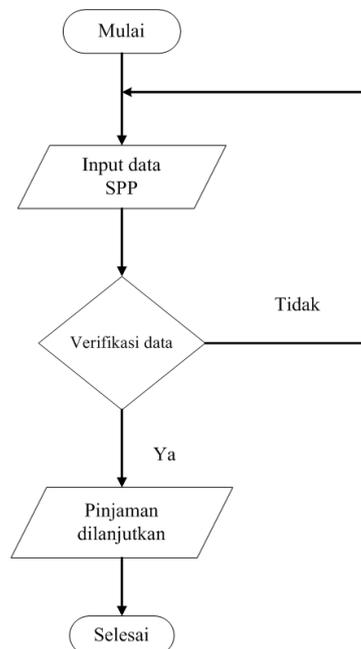


## BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Sistem

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini merupakan sebuah aplikasi yang dapat memprediksi kelancaran pembayaran berdasarkan data pinjaman anggota. Banyaknya jumlah calon anggota tiap tahun, pihak koperasi masih kurang selektif dalam penerimaan calon anggota yang menyebabkan terjadinya kredit macet. Maka dari itu, pembuatan sebuah sistem yang mampu memberikan gambaran awal tentang kelancaran pembayaran pada calon anggota agar pihak koperasi dapat memberikan penanganan lebih awal/dini untuk calon anggota yang diprediksi kelancaran pembayaran dalam kelas macet sehingga dapat mengurangi kredit macet. Adapun alur pengajuan kredit pada koperasi wanita “cempaka” seperti gambar 3.1



**Gambar 3.1** Alur pengajuan kredit pada Koperasi Wanita “Cempaka”

Bagi calon anggota yang hendak mengajukan permohonan kredit pada koperasi simpan pinjam ada beberapa syarat yang harus di penuhi oleh pihak

pemohon yaitu mengisi surat pengajuan pinjaman (SPP) yang di tanda tangani oleh RT, ketua tanggung rentang, suami dan si peminjam dengan materi 6000. Ketentuan dalam pinjaman yaitu setiap pinjaman di angsur selama 10x atau 10 bulan dengan bunga 2%, jika si peminjam macet sampai melewati batas waktu yang ditentukan (3 hari) maka akan dikenakan denda 10% dari angsuran pokok dan bunga. Pengajuan permohonan kredit akan memungkinkan tidak terkabulnya (ACC) adanya kendala kurangnya dana pinjaman dikarenakan dana yang dikeluarkan pihak koperasi wanita “cempaka” tidak sepenuhnya kembali untuk digunakan dalam pengembangan usaha koperasi.

### **3.2 Hasil Analisis**

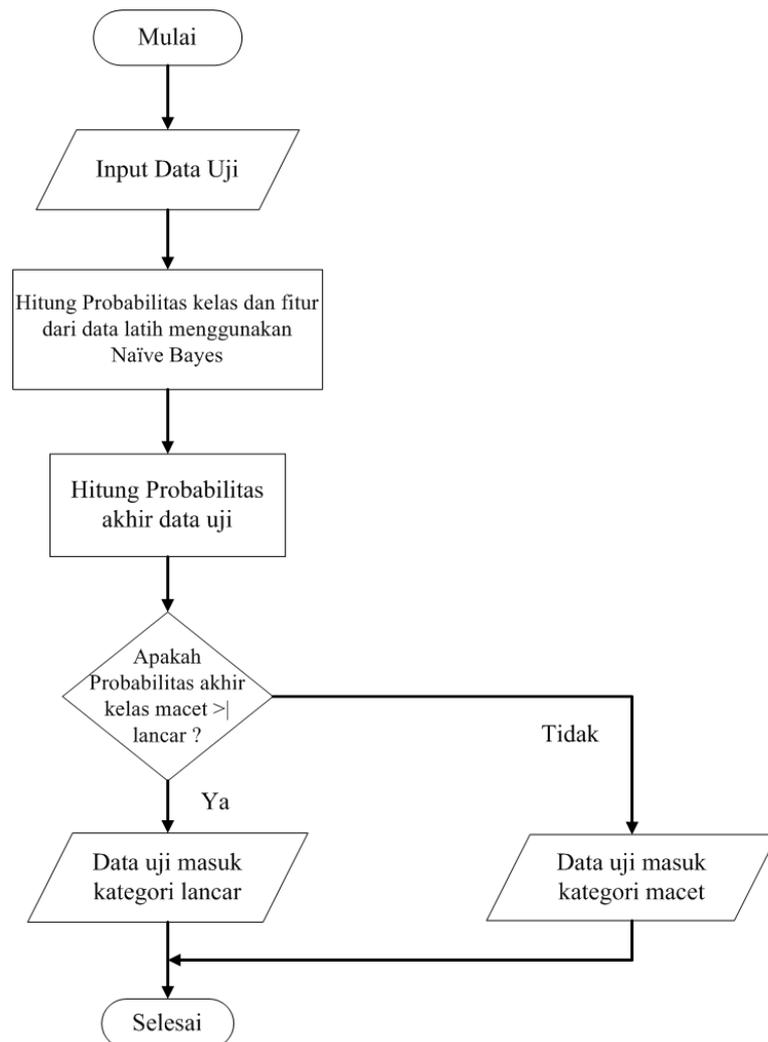
Hasil analisis masalah, data yang diperlukan diperoleh dari Koperasi Wanita “Cempaka” Ds. Plosobuden Kec. Deket Kab. Lamongan. Hasilnya berupa status kelancaran pembayaran yang dapat membantu pihak koperasi untuk memberikan penangan lebih awal untuk anggota yang termasuk dalam kelas macet. Dalam sistem ini terdapat 2 (dua) entitas, yaitu :

- a. Bendahara Koperasi : Pihak yang memasukkan data latih, data uji, melakukan proses prediksi, serta mengolah master data latih dan data uji baru.
- b. Ketua Koperasi : Pihak yang dapat melihat laporan penentuan kelancaran pembayaran.

Sistem yang akan dibangun ini merupakan sistem yang dapat memprediksikan anggota yang termasuk dalam kelas macet berdasarkan atribut umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran, dan status rumah dengan menerapkan teknik data mining dan metode prediksi Naïve Bayes. Prediksi menentukan kelancaran pembayaran ini akan memprediksikan kelancaran pembayaran ke dalam 2 kelas, yaitu kelas macet dan lancar.

Kerja sistem diawali dengan menghitung nilai probabilitas masing-masing fitur dan kelas dari data latih. Selanjutnya sistem akan menghitung

nilai probabilitas akhir (*posterior probability*) data uji terhadap data latih pada masing-masing kelas. Nilai probabilitas terbesar akan menentukan kategori kelas dari data yang diujikan. Hasil dari sistem ini nantinya adalah menampilkan daftar pinjaman anggota yang macet dan lancar. Berikut ini adalah *FlowChart* Prediksi untuk Menentukan Kelancaran Pembayaran pada gambar 3.1.



**Gambar 3.2** *FlowChart* Prediksi Menentukan Kelancaran Pembayaran

Flowchart dimulai dengan memasukkan data uji terlebih dahulu, setelah itu dapat menghitung probabilitas masing-masing kelas dan fitur dari data latih yang tersimpan di database. Perhitungan dilanjut dengan menghitung nilai probabilitas akhir data uji terhadap data latih. Selanjutnya terdapat percabangan keputusan untuk menentukan klasifikasi kelas dari data uji

berdasarkan nilai probabilitas akhir terbesar. Jika nilai probabilitas akhir terbesar berada di kelas macet, maka anggota tersebut diprediksikan dalam kelas macet. Sedangkan, jika nilai probabilitas akhir terbesar berada di kelas lancar, maka anggota tersebut diprediksikan dalam kelas lancar.

### **3.2.1 Spesifikasi Kebutuhan**

Kebutuhan fungsional untuk prediksi untuk menentukan kelancaran pembayaran adalah :

#### **1. Sistem Login**

Sistem dapat melakukan validasi login berdasarkan hak akses user yang berbeda. Hak akses user pada aplikasi prediksi untuk menentukan kelancaran pembayaran ada 2, yaitu sebagai bendahara dan ketua. Terdapat adanya perbedaan hak akses pada masing-masing user tersebut.

#### **2. Sistem Input Data**

Sistem dapat melakukan input data melalui hak akses user bendahara. Hak akses user tersebut dapat memasukkan data uji dan melakukan proses prediksi, serta mengolah master data latih dan data uji baru. Sedangkan hak akses user untuk ketua hanya dapat melihat laporan hasil prediksi kelancaran pembayaran.

#### **3. Sistem Prediksi**

Sistem dapat melakukan prediksi kelancaran pembayaran dari data uji baru yang diinputkan bendahara dengan menerapkan teknik data mining dan metode prediksi Naïve Bayes. Proses memprediksikan dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas data latih yang telah tersimpan di database terhadap data uji yang sesuai dengan input data uji dari bendahara koperasi.

### **3.2.2 Sumber Data**

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan data, dimana data diperoleh dari data anggota peminjam koperasi wanita “cempak”. Data yang akan diproses untuk prediksi

kelancaran pembayaran adalah data yang didapat dari buku data pinjaman dari tahun 2011 sampai tahun 2016 yang berjumlah 610 anggota. Sebelum dilakukan proses prediksi maka data tersebut harus melalui tahap *preprocessing*. Data pada tabel 3.1 adalah data yang diperoleh dari Koperasi Wanita “Cempak” Ds. Plosobuden Kec. Deket Kab. Lamongan.

**Tabel 3.1** Data Pinjaman Anggota Koperasi

<b>Nama Field</b>	<b>Keterangan</b>
Nama	Nama Anggota Koperasi
Piutang	Jumlah Piutang Setiap Anggota
Bunga	Bunga 2% yang diberikan pihak koperasi perbulan
Jangka Waktu	Jangka Waktu Pembayaran 10 bulan
Tempat/Tanggal Lahir	Tempat dan Tanggal Lahir Anggota Koperasi
Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Anggota Koperasi
Alamat	Alamat Anggota Koperasi
Umur	Umur Anggota Koperasi
Status	Status Pernikahan Anggota Koperasi
Jumlah Anak	Jumlah Anak setiap Anggota Koperasi
Pekerjaan	Pekerjaan (IRT, Wiraswasta, PNS, dll) Anggota Koperasi
Jabatan	Jabatan Anggota di Koperasi “Cempaka”
Pendapatan Perbulan	Pendapatan Anggota Koperasi
Pengeluaran Perbulan	Pengeluaran Anggota Koperasi Setiap Bulan
Status Rumah	Status Rumah Anggota Koperasi

### 3.2.3 Persiapan Data

Sebelum data digunakan dilakukan *preprocessing* data untuk dapat meningkatkan efisiensi dari sebuah klasifikasi, dimana langkah-langkah yang dilakukan antara lain menghilangkan kerangkapan data, menggabungkan data (agregasi). Data latih setelah *preprocessing* mengalami penghilangan fitur dan data-data yang dipilih untuk dijadikan sebagai atribut adalah umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran, dan status rumah. Nilai atribut tersebut memiliki tipe kategorikal dan numerik serta kelas bertipe kategorikal, rinciannya tampak pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Data Atribut Prediksi Menentukan Kelancaran Pembayaran

Atribut	Nilai atribut	Tipe
Umur	Umur Anggota	Numerik
Status	Single, Menikah dan Janda	Kategorikal
Jumlah Anak	Jumlah Anak Sekolah dan Jumlah Anak Kerja	Numerik
Pekerjaan	Pekerjaan Setiap Anggota Koperasi	Kategorikal
Gaji	Penghasilan Setiap Anggota per Bulan	Numerik
Pengeluaran	Pengeluaran Setiap Anggota per Bulan	Numerik
Status Rumah	Kontrak, Menumpang, dan Rumah Sendiri	Kategorikal
Kelas	Lancar dan Macet Pembayaran Pinjaman	Kategorikal

### 3.3 Representasi Data

Jumlah Data yang digunakan sebanyak 610 data dengan kelas “Macet” dan kelas “Lancar” masing-masing berjumlah 278 dan 382 yang akan dibagi menjadi data latih dan data uji. Sedangkan dalam Bab 3 ini penulis menggunakan 73 data latih dan 5 data uji sebagai contoh penghitungan prediksi kelancaran pembayaran menggunakan metode *Naive Baiyes*. Berikut data yang dijadikan data latih seperti pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Data Latih Prediksi Menentukan Kelancaran Pembayaran

No	Nama	Umur	Status	Jumlah Anak		Pkjn	Gaji	Pgluaran	Status Rumah	Klcran
				Skl	Kerja					
1	Mat	54	menikah	0	3	petani	1800	1000	Rumah sendiri	Lancar
2	Amh	39	menikah	0	1	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
3	Muh	49	menikah	1	0	dagang	6000	4000	Rumah sendiri	Lancar
4	Siti ju	45	menikah	1	1	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Lancar
5	Tpn	57	janda	0	2	petani	1000	750	Rumah sendiri	Macet
6	Kmh	41	menikah	2	1	petani	2000	1700	Rumah sendiri	Macet
7	San	36	menikah	3	0	petani	1800	1000	Rumah sendiri	Macet
8	Sul	57	menikah	0	3	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Lancar
9	Siti m	38	menikah	2	1	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
10	Kas	65	janda	0	2	petani	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
11	Al	54	janda	1	1	petani	1700	1300	Rumah sendiri	Macet
12	Hami	36	menikah	2	0	Guru swasta	2000	1700	Rumah sendiri	Macet
13	Sumi	51	janda	0	1	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Macet

14	Dewi	33	menikah	1	0	swasta	2700	1700	Rumah sendiri	Lancar
15	Nsk	44	menikah	2	0	swasta	2700	2000	Rumah sendiri	Lancar
16	Edg	47	menikah	1	1	Guru	3000	2000	Rumah sendiri	Lancar
17	Suma	52	menikah	1	1	petani	1800	1500	Rumah sendiri	Lancar
18	Mus	46	menikah	1	1	petani	1800	1400	Rumah sendiri	Lancar
19	Ank S	40	menikah	2	0	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
20	Kaseh	61	menikah	0	2	petani	2000	1200	Rumah sendiri	Macet
21	Taseri	54	menikah	1	1	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Lancar
22	Bati	63	menikah	0	2	petani	1800	1000	Rumah sendiri	Lancar
23	Kas	49	menikah	0	1	petani	2000	1200	Rumah sendiri	Lancar
24	Ro/N	37	menikah	3	0	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
25	Sulis	36	menikah	2	0	swasta	2700	2000	Rumah sendiri	Lancar
26	Mu/p	35	menikah	1	0	swasta	2700	1700	Rumah sendiri	Lancar
27	Mu/S	53	menikah	1	1	petani	1800	1400	Rumah sendiri	Macet
28	Siti Z	51	janda	0	2	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
29	Siti R	52	menikah	0	2	petani	1500	1000	Rumah sendiri	Lancar
30	Binti	54	menikah	0	2	dagang	2500	2000	Rumah sendiri	Lancar
31	Tatik	55	menikah	0	2	IRT	2000	1500	Rumah sendiri	Lancar
32	Wln	24	single	0	0	swasta	2700	1500	Rumah sendiri	Lancar
33	Diyu	52	menikah	1	1	Guru negeri	3000	2000	Rumah sendiri	Lancar
34	Sunar	44	menikah	1	1	swasta	2700	1500	Rumah sendiri	Macet
35	Umiy	52	menikah	1	1	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Macet
36	H. Ali	54	menikah	0	2	dagang	3000	2000	Rumah sendiri	Lancar
37	Nu/wj	55	menikah	1	1	dagang	3000	2500	Rumah sendiri	Lancar
38	Nur w	48	menikah	2	1	petani	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
39	Tnah	65	menikah	0	3	IRT	1500	900	Rumah sendiri	Lancar
40	Anti	70	janda	0	1	dagang	5000	3500	Rumah sendiri	Lancar
41	Mym	47	menikah	1	0	swasta	2700	1800	Rumah sendiri	Lancar
42	Sjyah	47	menikah	0	1	konfeksi	3000	1800	Rumah sendiri	Lancar
43	Ank h	39	menikah	1	0	petani	2000	1000	Rumah sendiri	Lancar
44	Ftlh	55	menikah	0	2	petani	1500	900	Rumah sendiri	Lancar
45	H. Sa	55	menikah	0	2	petani	1500	900	Rumah sendiri	Lancar
46	Asmh	50	menikah	1	0	swasta	2700	1700	Rumah sendiri	Lancar
47	Umi	40	menikah	2	0	swasta	2700	2000	Rumah sendiri	Lancar
48	SNB	36	menikah	1	0	IRT	2000	1300	Rumah sendiri	Lancar
49	Susi	45	menikah	2	0	dagang	7000	5000	Rumah sendiri	Lancar

50	Safa'a	49	menikah	1	2	wirausaha	3500	2000	Rumah sendiri	Lancar
51	Kasyh	55	menikah	0	4	petani	1500	750	Rumah sendiri	Lancar
52	Smy	40	menikah	1	1	swasta	2700	2000	Rumah sendiri	Lancar
53	Wtni	50	menikah	0	1	petani	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
54	Asl	62	menikah	0	2	petani	2000	1000	Rumah sendiri	Lancar
55	Nanik	45	menikah	1	0	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Macet
56	Myh	34	menikah	1	0	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
57	Kui	55	menikah	0	1	dagang	3000	2000	Rumah sendiri	Lancar
58	Alimi	45	menikah	1	0	IRT	3000	2000	Rumah sendiri	Lancar
59	H. So	61	menikah	0	2	petani	2000	1000	Rumah sendiri	Lancar
60	Lu'ah	40	menikah	2	0	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Macet
61	Tutik	38	menikah	1	1	dagang	2500	1800	Rumah sendiri	Lancar
62	Sria	41	menikah	1	1	swasta	2700	1700	Rumah sendiri	Lancar
63	H. Ra	49	menikah	1	1	IRT	3000	2000	Rumah sendiri	Lancar
64	Siti M	34	menikah	1	0	IRT	1500	1000	Rumah sendiri	Macet
65	Sujia	43	menikah	0	1	swasta	2700	2000	Rumah sendiri	Lancar
66	Wi/Sa	32	menikah	2	0	IRT	2000	1500	Rumah sendiri	Macet
67	Muka	49	menikah	1	0	dagang	6000	5000	Rumah sendiri	Lancar
68	Muse	52	menikah	0	1	petani	2000	1500	Rumah sendiri	Lancar
69	Khum	53	menikah	0	2	petani	1800	1200	Rumah sendiri	Macet
70	Ktini	43	menikah	1	1	petani	2000	1000	Rumah sendiri	Lancar
71	Darni	50	menikah	0	1	petani	2000	1000	Rumah sendiri	Lancar
72	Janah	38	menikah	1	1	swasta	2700	1800	Rumah sendiri	Lancar
73	H. Sit	60	menikah	0	3	petani	1800	1000	Rumah sendiri	Lancar

**Perhitungan :**

**Tabel 3.4** Data Uji Prediksi Menentukan Kelancaran Pembayaran

No	Nama	Umur	Status	Jumlah Anak		Pkjn	Gaji	Pgluaran	Status Rumah	Kelancaran
				Sk1	Kerja					
1	Sutri	51	menikah	1	1	petani	2000	1500	Rumah sendiri	macet
2	Ika	65	menikah	0	1	petani	1500	1000	Rumah sendiri	macet
3	Siro'a	45	menikah	0	1	konfeksi	3000	2000	Rumah sendiri	lancar
4	Arum	42	menikah	0	0	IRT	1500	900	Rumah sendiri	lancar
5	Erna	25	menikah	1	0	swasta	2700	1600	Rumah sendiri	lancar

## 1. Menghitung nilai probabilitas kelas

$$P(\text{Macet}) = \frac{\sum \text{Macet}}{\text{Jumlah Total}} = \frac{24}{73} = 0.3288$$

$$P(\text{Lancar}) = \frac{\sum \text{Lancar}}{\text{Jumlah Total}} = \frac{49}{73} = 0.6712$$

## 2. Menghitung nilai probabilitas tiap fitur data uji

## ▪ Status

**Tabel 3.5** Nilai Probabilitas Fitur Status

	Macet	Lancar
Single	$\frac{\Sigma \text{Single}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Single}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{1}{49} = 0.0204$
Menikah	$\frac{\Sigma \text{Menikah}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{19}{24} = 0.7917$	$\frac{\Sigma \text{Menikah}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{47}{49} = 0.9592$
Janda	$\frac{\Sigma \text{Janda}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{5}{24} = 0.2083$	$\frac{\Sigma \text{Janda}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{1}{49} = 0.0204$

## ▪ Pekerjaan

**Tabel 3.6** Nilai Probabilitas Fitur Pekerjaan

	Macet	Lancar
Guru Negeri	$\frac{\Sigma \text{Guru Negeri}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Guru Negeri}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{1}{49} = 0.0204$
Petani	$\frac{\Sigma \text{Petani}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{14}{24} = 0.5833$	$\frac{\Sigma \text{Petani}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{19}{49} = 0.3878$
IRT	$\frac{\Sigma \text{IRT}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{8}{24} = 0.3333$	$\frac{\Sigma \text{IRT}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{5}{49} = 0.1020$
Swasta	$\frac{\Sigma \text{Swasta}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{1}{24} = 0.0417$	$\frac{\Sigma \text{Swasta}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{12}{49} = 0.2449$
Dagang	$\frac{\Sigma \text{Dagang}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Dagang}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{9}{49} = 0.1837$
Guru Swasta	$\frac{\Sigma \text{Guru Sd}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{1}{24} = 0.0417$	$\frac{\Sigma \text{Guru Sd}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{0}{49} = 0$
Konfeksi	$\frac{\Sigma \text{Konfeksi}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Konfeksi}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{1}{49} = 0.0204$
Wirausaha	$\frac{\Sigma \text{Wirausaha}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Wirausaha}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{1}{49} = 0.0204$
Tukang	$\frac{\Sigma \text{Tukang}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Tukang}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{0}{49} = 0$
Warung	$\frac{\Sigma \text{Warung}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Warung}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{0}{49} = 0$
PRT	$\frac{\Sigma \text{PRT}}{\Sigma \text{Macet}}$ $= \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{PRT}}{\Sigma \text{Lancar}}$ $= \frac{0}{49} = 0$

- Status Rumah

**Tabel 3.7** Nilai Probabilitas Fitur Status Rumah

	Macet	Lancar
Rumah Sendiri	$\frac{\Sigma \text{Rumah Sendiri}}{\Sigma \text{Macet}} = \frac{24}{24} = 1$	$\frac{\Sigma \text{Rumah Sendiri}}{\Sigma \text{Lancar}} = \frac{49}{49} = 1$
Kontrak	$\frac{\Sigma \text{Kontrak}}{\Sigma \text{Macet}} = \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Kontrak}}{\Sigma \text{Lancar}} = \frac{0}{49} = 0$
Menumpang	$\frac{\Sigma \text{Menumpang}}{\Sigma \text{Macet}} = \frac{0}{24} = 0$	$\frac{\Sigma \text{Menumpang}}{\Sigma \text{Lancar}} = \frac{0}{49} = 0$

3. Menghitung probabilitas numerik pada fitur “Umur”, “Sekolah”, “Kerja”, “Gaji” dan “Pengeluaran” tiap data uji, agar perhitungan uang tidak terlalu banyak maka perhitungan ini tidak menulis 3 angka dibelakang. Perhitungan ini menggunakan rumus (2.6).

**Tabel 3.8** Nilai Probabilitas Fitur Tipe Numerik

<b>Umur</b>	
$\bar{X}_{\text{Macet}} = \frac{1091}{24} = 45.458$	$\bar{X}_{\text{Lancar}} = \frac{2389}{49} = 48.755$
$S^2_{\text{Macet}} = \frac{1947.958}{23} = 84.693841$	$S^2_{\text{Lancar}} = \frac{3891.061}{48} = 81.0637755$
$S_{\text{Macet}} = \sqrt{84.693841} = 9.2029257$	$S_{\text{Lancar}} = \sqrt{81.0637755} = 9.00354239$
<b>Jumlah Anak (Sekolah)</b>	
$\bar{X}_{\text{Macet}} = \frac{27}{24} = 1.125$	$\bar{X}_{\text{Lancar}} = \frac{31}{49} = 0.633$
$S^2_{\text{Macet}} = \frac{47193.292}{23} = 2051.882$	$S^2_{\text{Lancar}} = \frac{113492.122}{48} = 2364.4192$
$S_{\text{Macet}} = \sqrt{2051.882} = 45.29771$	$S_{\text{Lancar}} = \sqrt{2364.4192} = 48.625294$
<b>Jumlah Anak (Kerja)</b>	
$\bar{X}_{\text{Macet}} = \frac{20}{24} = 0.833$	$\bar{X}_{\text{Lancar}} = \frac{56}{49} = 1.143$
$S^2_{\text{Macet}} = \frac{47806.708}{23} = 2078.553$	$S^2_{\text{Lancar}} = \frac{111127.367}{48} = 2315.153$
$S_{\text{Macet}} = \sqrt{2078.553} = 45.59115$	$S_{\text{Lancar}} = \sqrt{2315.153} = 48.11604$
<b>Gaji</b>	
$\bar{X}_{\text{Macet}} = \frac{41800}{24} = 1741.67$	$\bar{X}_{\text{Lancar}} = \frac{129400}{49} = 2640.82$

$S^2_{\text{Macet}} = \frac{71649278.38}{23}$ $= 3115186.02$ $S_{\text{Macet}} = \sqrt{3115186.02}$ $= 1764.9890$	$S^2_{\text{Lancar}} = \frac{393178655.53}{48}$ $= 8191221.99$ $S_{\text{Lancar}} = \sqrt{8191221.99}$ $= 2862.03110$
<b>Pengeluaran</b>	
$\bar{X}_{\text{Macet}} = \frac{29250}{24} = 1218.75$ $S^2_{\text{Macet}} = \frac{34762782.54}{23}$ $= 1511425.33$ $S_{\text{Macet}} = \sqrt{1511425.33}$ $= 1229.4004$	$\bar{X}_{\text{Lancar}} = \frac{86850}{49} = 1772.45$ $S^2_{\text{Lancar}} = \frac{185500214.71}{48}$ $= 3864587.81$ $S_{\text{Lancar}} = \sqrt{3864587.81}$ $= 1965.8555$

**Tabel 3.9** Nilai Probabilitas Tiap Data Uji

<b>Data Uji Pertama</b>	
<p>P(Umur = 51   Macet)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 9.2029257} \exp\left\{-\frac{(51-45.458)^2}{2 \times 84.693841}\right\} = 0.03617$	<p>P(Umur = 51   Lancar)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 9.00354239} \exp\left\{-\frac{(51-48.755)^2}{2 \times 81.0637755}\right\} = 0.04296$
<p>P(Sekolah = 1   Macet)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 45.29771} \exp\left\{-\frac{(1-1.125)^2}{2 \times 2051.882}\right\} = 0.00881$	<p>P(Sekolah = 1   Lancar)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 48.625294} \exp\left\{-\frac{(1-0.633)^2}{2 \times 2364.4192}\right\} = 0.00821$
<p>P(Kerja = 1   Macet)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 45.59115} \exp\left\{-\frac{(1-0.833)^2}{2 \times 2078.553}\right\} = 0.00875$	<p>P(Kerja = 1   Lancar)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 48.11604} \exp\left\{-\frac{(1-1.143)^2}{2 \times 2315.153}\right\} = 0.00829$
<p>P(Gaji = 2000   Macet)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1764.9890} \exp\left\{-\frac{(2000-1741.67)^2}{2 \times 3115186.02}\right\} = 0.00022$	<p>P(Gaji = 2000   Lancar)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 2862.03110} \exp\left\{-\frac{(2000-2640.82)^2}{2 \times 8191221.99}\right\} = 0.00014$
<p>P(Pengeluaran = 1500   Macet)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1229.4004} \exp\left\{-\frac{(1500-1218.75)^2}{2 \times 1511425.33}\right\} = 0.00032$	<p>P(Pengeluaran = 1500   Lancar)</p> $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1965.8555} \exp\left\{-\frac{(1500-1772.45)^2}{2 \times 3864587.81}\right\} = 0.00020$
<b>Data Uji Kedua</b>	

$P(\text{Umur} = 65 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 9.2029257} \exp^{\frac{(65-45.458)^2}{2 \times 84.693841}} = 0.00455$	$P(\text{Umur} = 65 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 9.00354239} \exp^{\frac{(65-48.755)^2}{2 \times 81.0637755}} = 0.00870$
$P(\text{Sekolah} = 0 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 45.29771} \exp^{\frac{(0-1.125)^2}{2 \times 2051.882}} = 0.00881$	$P(\text{Sekolah} = 0 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 48.625294} \exp^{\frac{(0-0.633)^2}{2 \times 2364.4192}} = 0.00821$
$P(\text{Kerja} = 1 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 45.59115} \exp^{\frac{(1-0.833)^2}{2 \times 2078.553}} = 0.00875$	$P(\text{Kerja} = 1 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 48.11604} \exp^{\frac{(1-1.143)^2}{2 \times 2315.153}} = 0.00829$
$P(\text{Gaji} = 1500 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1764.9890} \exp^{\frac{(1500-1741.67)^2}{2 \times 3115186.02}} = 0.00022$	$P(\text{Gaji} = 1500 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 2862.03110} \exp^{\frac{(1500-2640.82)^2}{2 \times 8191221.99}} = 0.00013$
$P(\text{Pengeluaran} = 1000 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1229.4004} \exp^{\frac{(1000-1218.75)^2}{2 \times 1511425.33}} = 0.00032$	$P(\text{Pengeluaran} = 1000 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 1965.8555} \exp^{\frac{(1000-1772.45)^2}{2 \times 3864587.81}} = 0.00019$
<b>Data Uji Ketiga</b>	
$P(\text{Umur} = 45 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 9.2029257} \exp^{\frac{(45-45.458)^2}{2 \times 84.693841}} = 0.4331$	$P(\text{Umur} = 45 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 9.00354239} \exp^{\frac{(45-48.755)^2}{2 \times 81.0637755}} = 0.04063$
$P(\text{Sekolah} = 0 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 45.29771} \exp^{\frac{(0-1.125)^2}{2 \times 2051.882}} = 0.00881$	$P(\text{Sekolah} = 0 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 48.625294} \exp^{\frac{(0-0.633)^2}{2 \times 2364.4192}} = 0.00821$
$P(\text{Kerja} = 1 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 45.59115} \exp^{\frac{(1-0.833)^2}{2 \times 2078.553}} = 0.00875$	$P(\text{Kerja} = 1 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 48.11604} \exp^{\frac{(1-1.143)^2}{2 \times 2315.153}} = 0.00829$

$P(\text{Gaji} = 3000 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1764.9890} \exp \frac{(3000-1741.67)^2}{2 \times 3115186.02} = 0.00018$	$P(\text{Gaji} = 3000 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 2862.03110} \exp \frac{(3000-2640.82)^2}{2 \times 8191221.99} = 0.00014$
$P(\text{Pengeluaran} = 2000 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1229.4004} \exp \frac{(2000-1218.75)^2}{2 \times 1511425.33} = 0.00027$	$P(\text{Pengeluaran} = 2000 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1965.8555} \exp \frac{(2000-1772.45)^2}{2 \times 3864587.81} = 0.00020$
<b>Data Uji Keempat</b>	
$P(\text{Umur} = 42 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 9.2029257} \exp \frac{(42-45.458)^2}{2 \times 84.693841} = 0.04040$	$P(\text{Umur} = 42 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 9.00354239} \exp \frac{(42-48.755)^2}{2 \times 81.0637755} = 0.03345$
$P(\text{Sekolah} = 0 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 45.29771} \exp \frac{(0-1.125)^2}{2 \times 2051.882} = 0.00881$	$P(\text{Sekolah} = 0 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 48.625294} \exp \frac{(0-0.633)^2}{2 \times 2364.4192} = 0.00821$
$P(\text{Kerja} = 0 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 45.59115} \exp \frac{(0-0.833)^2}{2 \times 2078.553} = 0.00875$	$P(\text{Kerja} = 0 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 48.11604} \exp \frac{(0-1.143)^2}{2 \times 2315.153} = 0.00829$
$P(\text{Gaji} = 1500 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1764.9890} \exp \frac{(1500-1741.67)^2}{2 \times 3115186.02} = 0.00022$	$P(\text{Gaji} = 1500 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 2862.03110} \exp \frac{(1500-2640.82)^2}{2 \times 8191221.99} = 0.00013$
$P(\text{Pengeluaran} = 900 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1229.4004} \exp \frac{(900-1218.75)^2}{2 \times 1511425.33} = 0.00031$	$P(\text{Pengeluaran} = 900 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1965.8555} \exp \frac{(900-1772.45)^2}{2 \times 3864587.81} = 0.00018$
<b>Data Uji Kelima</b>	
$P(\text{Umur} = 25 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 9.2029257} \exp \frac{(25-45.458)^2}{2 \times 84.693841} = 0.00366$	$P(\text{Umur} = 25 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 9.00354239} \exp \frac{(25-48.755)^2}{2 \times 81.0637755} = 0.00136$
$P(\text{Sekolah} = 1 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 45.29771} \exp \frac{(1-1.125)^2}{2 \times 2051.882} = 0.00881$	$P(\text{Sekolah} = 1 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 48.625294} \exp \frac{(1-0.633)^2}{2 \times 2364.4192} = 0.00821$
$P(\text{Kerja} = 0 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 45.59115} \exp \frac{(0-0.833)^2}{2 \times 2078.553} = 0.00875$	$P(\text{Kerja} = 0 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 48.11604} \exp \frac{(0-1.143)^2}{2 \times 2315.153} = 0.00829$

$P(\text{Gaji} = 2700 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1764.9890} \exp \frac{(2700-1741.67)^2}{2 \times 3115186.02} = 0.00020$	$P(\text{Gaji} = 2700 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 2862.03110} \exp \frac{(2700-2640.82)^2}{2 \times 8191221.99} = 0.00014$
$P(\text{Pengeluaran} = 1600 \mid \text{Macet})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1229.4004} \exp \frac{(1600-1218.75)^2}{2 \times 1511425.33} = 0.00031$	$P(\text{Pengeluaran} = 1600 \mid \text{Lancar})$ $= \frac{1}{\sqrt{2\pi} 1965.8555} \exp \frac{(1600-1772.45)^2}{2 \times 3864587.81} = 0.00020$

#### 4. Menghitung nilai probabilitas akhir masing-masing data uji

##### a. Data Uji Pertama

- Kelas Macet

$$P(X \mid \text{Macet}) = P(Y \mid \text{Macet}) * P(\text{Umur} = 51 \mid \text{Macet}) * P(\text{Status} = \text{Menikah} \mid \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 1 \mid \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank Kerja} = 1 \mid \text{Macet}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Petani} \mid \text{Macet}) * P(\text{Gaji} = 2000 \mid \text{Macet}) * P(\text{Pengeluaran} = 1500 \mid \text{Macet}) * P(\text{Status Rumah} = \text{Rumah Sendiri} \mid \text{Macet})$$

$$= 0.03617 * 0.7917 * 0.00881 * 0.00875 * 0.5833 * 0.00022 * 0.00032 * 1 = 2.995E-14$$

- Kelas Lancar

$$P(X \mid \text{Lancar}) = P(Y \mid \text{Lancar}) * P(\text{Umur} = 51 \mid \text{Lancar}) * P(\text{Status} = \text{Menikah} \mid \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 1 \mid \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank Kerja} = 1 \mid \text{Lancar}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Petani} \mid \text{Lancar}) * P(\text{Gaji} = 2000 \mid \text{Lancar}) * P(\text{Pengeluaran} = 1500 \mid \text{Lancar}) * P(\text{Status Rumah} = \text{Rumah Sendiri} \mid \text{Lancar})$$

$$= 0.04296 * 0.9592 * 0.00821 * 0.00829 * 0.3878 * 0.00014 * 0.00020 * 1 = 1.9956E-14$$

Karena nilai probabilitas akhir (*posterior probability*) terbesar ada di kelas Macet, maka data uji diprediksikan pada kelas Macet.

##### b. Data Uji Kedua

- Kelas Macet

$$\begin{aligned}
P(X | \text{Macet}) &= P(Y | \text{Macet}) * P(\text{Umur} = 65 | \text{Macet}) * P(\text{Status} = \\
&\text{Menikah} | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 0 | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank} \\
&\text{Kerja} = 1 | \text{Macet}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Petani} | \text{Macet}) * P(\text{Gaji} = 1500 \\
&| \text{Macet}) * P(\text{Pengeluaran} = 1000 | \text{Macet}) * P(\text{Status Rumah} = \\
&\text{Rumah Sendiri} | \text{Macet}) \\
&= 0.0045 * 0.7917 * 0.00881 * 0.00875 * 0.5833 * 0.00022 * \\
&\quad 0.00032 * 1 \\
&= 3.81\text{E-}15
\end{aligned}$$

- Kelas Lancar

$$\begin{aligned}
P(X | \text{Lancar}) &= P(Y | \text{Lancar}) * P(\text{Umur} = 65 | \text{Lancar}) * P(\text{Status} = \\
&\text{Menikah} | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 0 | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank} \\
&\text{Kerja} = 1 | \text{Lancar}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Petani} | \text{Lancar}) * P(\text{Gaji} = \\
&1500 | \text{Lancar}) * P(\text{Pengeluaran} = 1000 | \text{Lancar}) * P(\text{Status Rumah} \\
&= \text{Rumah Sendiri} | \text{Lancar}) \\
&= 0.00870 * 0.9592 * 0.00821 * 0.00829 * 0.3878 * 0.00013 * \\
&\quad 0.00019 * 1 \\
&= 3.5782\text{E-}15
\end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (*posterior probability*) terbesar ada di kelas Macet, maka data uji diprediksikan pada kelas Macet.

c. Data Uji Ketiga

- Kelas Macet

$$\begin{aligned}
P(X | \text{Macet}) &= P(Y | \text{Macet}) * P(\text{Umur} = 45 | \text{Macet}) * P(\text{Status} = \\
&\text{Menikah} | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 0 | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank} \\
&\text{Kerja} = 1 | \text{Macet}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Konfeksi} | \text{Macet}) * P(\text{Gaji} = \\
&3000 | \text{Macet}) * P(\text{Pengeluaran} = 2000 | \text{Macet}) * P(\text{Status Rumah} \\
&= \text{Rumah Sendiri} | \text{Macet}) \\
&= 0.04331 * 0.7917 * 0.00881 * 0.00875 * 0 * 0.00018 * 0.00027 * \\
&\quad 1 \\
&= 0
\end{aligned}$$

- Kelas Lancar

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Lancar}) &= P(Y | \text{Lancar}) * P(\text{Umur} = 45 | \text{Lancar}) * P(\text{Status} = \\
 &\text{Menikah} | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 0 | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank} \\
 &\text{Kerja} = 1 | \text{Lancar}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Konfeksi} | \text{Lancar}) * P(\text{Gaji} = \\
 &3000 | \text{Lancar}) * P(\text{Pengeluaran} = 2000 | \text{Lancar}) * P(\text{Status Rumah} \\
 &= \text{Rumah Sendiri} | \text{Lancar}) \\
 &= 0.04063 * 0.9592 * 0.00821 * 0.00829 * 0.0204 * 0.00014 * \\
 &\quad 0.00020 * 1 \\
 &= 1.0133\text{E-}15
 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (*posterior probability*) terbesar ada di kelas Lancar, maka data uji diprediksikan pada kelas Lancar.

d. Data Uji Keempat

- Kelas Macet

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Macet}) &= P(Y | \text{Macet}) * P(\text{Umur} = 42 | \text{Macet}) * P(\text{Status} = \\
 &\text{Menikah} | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 0 | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank} \\
 &\text{Kerja} = 0 | \text{Macet}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{IRT} | \text{Macet}) * P(\text{Gaji} = 1500 | \\
 &\text{Macet}) * P(\text{Pengeluaran} = 900 | \text{Macet}) * P(\text{Status Rumah} = \\
 &\text{Rumah Sendiri} | \text{Macet}) \\
 &= 0.04040 * 0.7917 * 0.00881 * 0.00875 * 0.3333 * 0.00022 * \\
 &\quad 0.00031 * 1 \\
 &= 1.899\text{E-}14
 \end{aligned}$$

- Kelas Lancar

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Lancar}) &= P(Y | \text{Lancar}) * P(\text{Umur} = 42 | \text{Lancar}) * P(\text{Status} = \\
 &\text{Menikah} | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 0 | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank} \\
 &\text{Kerja} = 0 | \text{Lancar}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{IRT} | \text{Lancar}) * P(\text{Gaji} = 1500 | \\
 &\text{Lancar}) * P(\text{Pengeluaran} = 900 | \text{Lancar}) * P(\text{Status Rumah} = \\
 &\text{Rumah Sendiri} | \text{Lancar}) \\
 &= 0.03345 * 0.9592 * 0.00821 * 0.00829 * 0.3333 * 0.00013 * \\
 &\quad 0.00018 * 1 \\
 &= 3.5416\text{E-}15
 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (*posterior probability*) terbesar ada di kelas Macet, maka data uji diprediksikan pada kelas Macet.

e. Data Uji Kelima

- Kelas Macet

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Macet}) &= P(Y | \text{Macet}) * P(\text{Umur} = 25 | \text{Macet}) * P(\text{Status} = \\
 &\text{Menikah} | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 1 | \text{Macet}) * P(\text{Jml Ank} \\
 &\text{Kerja} = 0 | \text{Macet}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Swasta} | \text{Macet}) * P(\text{Gaji} = \\
 &2700 | \text{Macet}) * P(\text{Pengeluaran} = 1600 | \text{Macet}) * P(\text{Status Rumah} \\
 &= \text{Rumah Sendiri} | \text{Macet}) \\
 &= 0.00366 * 0.7917 * 0.00881 * 0.00875 * 0.0417 * 0.00020 * \\
 &\quad 0.00031 * 1 \\
 &= 1.849\text{E-}16
 \end{aligned}$$

- Kelas Lancar

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Lancar}) &= P(Y | \text{Lancar}) * P(\text{Umur} = 25 | \text{Lancar}) * P(\text{Status} = \\
 &\text{Menikah} | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank Sekolah} = 1 | \text{Lancar}) * P(\text{Jml Ank} \\
 &\text{Kerja} = 0 | \text{Lancar}) * P(\text{Pekerjaan} = \text{Swasta} | \text{Lancar}) * P(\text{Gaji} = \\
 &2700 | \text{Lancar}) * P(\text{Pengeluaran} = 1600 | \text{Lancar}) * P(\text{Status Rumah} \\
 &= \text{Rumah Sendiri} | \text{Lancar}) \\
 &= 0.00136 * 0.9592 * 0.00821 * 0.00829 * 0.2449 * 0.00014 * \\
 &\quad 0.00020 * 1 \\
 &= 4.1262\text{E-}16
 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (*posterior probability*) terbesar ada di kelas Lancar, maka data uji diprediksikan pada kelas Lancar.

### 3.3.1 Analisa Kebutuhan Pembuatan Sistem

#### 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah alat yang digunakan untuk menunjang dalam pembuatan sistem. Dalam pembuatan sistem ini perangkat keras yang digunakan yaitu laptop dengan spesifikasi :

- a. Processor Intel Core i5
- b. RAM 2GB

- c. HDD 500 GB
  - d. Monitor 14"
  - e. Mouses
2. Kebutuhan Perangkat Lunak
- Perangkat lunak adalah program atau aplikasi yang digunakan untuk membangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :
- a. Windows 7
  - b. Web Server : Apache
  - c. Database Server : MySQL
  - d. Bahasa Pemrograman : PHP
  - e. Adobe Dreamweaver CS5
  - f. Browser Internet (HTML 5)
  - g. SQLyog Enterprise

### 3.4 Perancangan Sistem

Tahapan ini akan membahas mengenai context diagram, data flow diagram, perancangan database dan interface aplikasi.

#### 3.4.1 Context Diagram Sistem



**Gambar 3.3** Context Diagram Prediksi Menentukan Kelancaran Pembayaran

Pada context diagram gambar 3.2 merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat dua entitas luar yang berhubungan dengan sistem, yaitu :

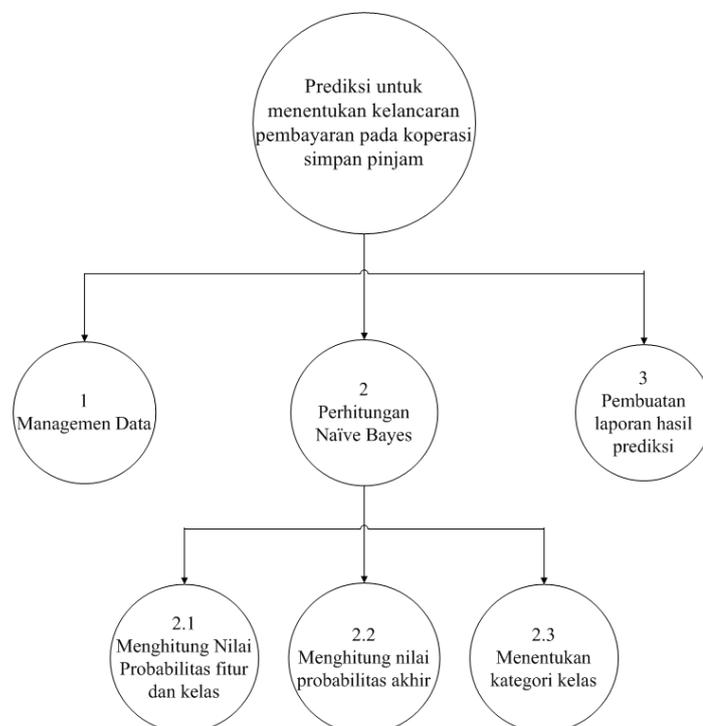
1. Bendahara Koperasi Wanita "Cempaka" Ds. Plosobuden merupakan pihak yang memasukkan hasil uji lab (data uji) dan melakukan proses prediksi, serta dapat memanipulasi data hasil uji lab baru dan data latih.

2. Ketua Koperasi Wanita “Cempaka” Ds. Plosobuden merupakan pihak yang dapat melihat hasil laporan prediksi untuk menentukan kelancaran pembayaran.

Berikut ini adalah penjelasan *diagram context* yang ada diatas :

Bendahara memasukkan data hasil uji lab sebagai data uji untuk mengklasifikasikan anggota yang macet dan lancar pembayaran pinjaman. Data uji tersebut diprediksikan dalam sistem dengan menggunakan metode Naïve Bayes yang dihitung berdasarkan atribut data hasil uji lab yang telah diinputkan bendahara. Atribut data hasil uji lab tersebut digunakan sebagai data latih yang terdiri dari umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran, dan status rumah. Bendahara akan menerima hasil prediksi dari data uji yang telah diprediksikan, sedangkan Ketua akan menerima laporan atau daftar hasil prediksi menentukan kelancaran pembayaran yang telah melalui proses prediksi.

### 3.4.2 Diagram Berjenjang



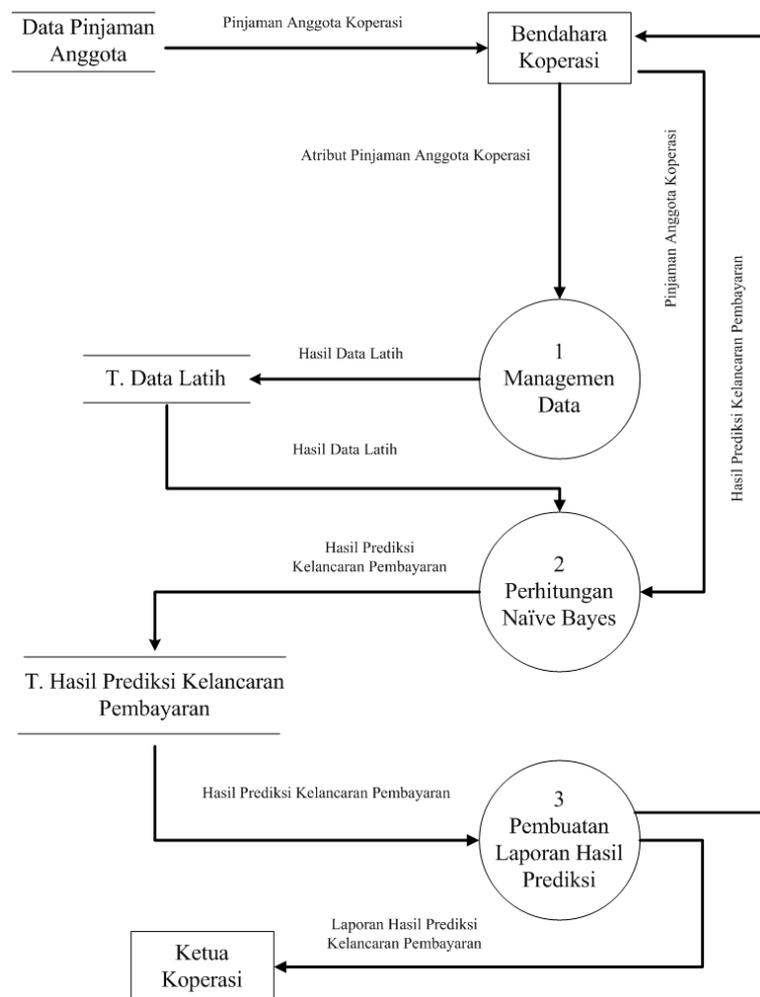
**Gambar 3.4** Diagram Berjenjang Prediksi Menentukan Kelancaran Pembayaran

Pada gambar 3.3 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Top Level : Prediksi menentukan kelancaran pembayaran.
- Level 0 : 1. Manajemen Data
  2. Perhitungan Naïve Bayes
  3. Pembuatan Laporan Hasil Prediksi
- Level 1 : 2.1 Menghitung nilai probabilitas fitur dan kelas
  - 2.2 Menghitung nilai probabilitas akhir
  - 2.3 Menentukan kategori kelas

### 3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

#### a. DFD Level 0

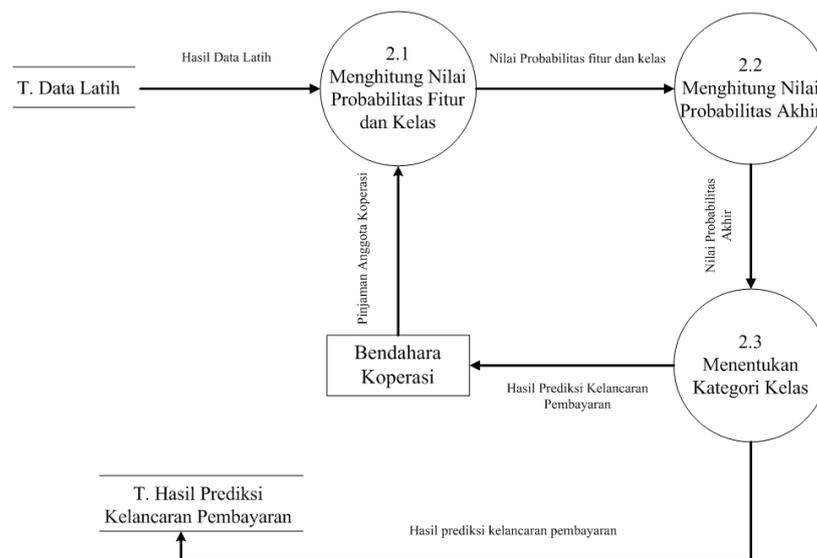


**Gambar 3.5** DFD Level 0

Pada gambar 3.4 dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Proses 1 adalah proses manajemen data yang diinputkan oleh bendahara. Data pinjaman anggota koperasi yang diinputkan oleh bendahara digunakan sebagai data latih.
- Proses 2 adalah perhitungan Naïve Bayes yaitu proses perhitungan prediksi data uji terhadap data latih menggunakan metode Naïve Bayes.
- Proses 3 adalah pembuatan laporan hasil prediksi yaitu proses pembuatan laporan dari daftar hasil prediksi yang telah dilakukan bendahara.

#### b. DFD Level 1 Proses 2



**Gambar 3.6** DFD Level 1 Proses 2

Adapun penjelasan dari gambar 3.5 adalah sebagai berikut :

- Proses 2.1 adalah proses menghitung nilai probabilitas tiap fitur dan kelas yang digunakan dalam prediksi kelancaran pembayaran. Fitur yang digunakan adalah umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran, dan status rumah yang dihitung dari data latih. Kategori kelas yang diprediksikan adalah kelas macet dan kelas lancar.

- Proses 2.2 adalah proses menghitung nilai probabilitas akhir data uji tiap kelas dari nilai probabilitas pada proses pertama.
- Proses 2.3 adalah proses menentukan kategori kelas prediksi kelancaran pembayaran dari data uji. Kelas prediksi kelancaran pembayaran akan ditentukan berdasarkan nilai probabilitas akhir terbesar.

### 3.4.4 Perancangan Database

Basis data diperlukan untuk menyimpan data yang berhubungan dengan user login, data latih, dan hasil prediksi yang akan digunakan dalam proses prediksi menentukan kelancaran pembayaran. Berikut struktur tabel dalam basis data prediksi menentukan kelancaran pembayaran.

#### a. Struktur Tabel User

Tabel user seperti pada tabel 3.10 dibawah ini berfungsi untuk menyimpan data user yang digunakan untuk login ke sistem dan memberikan hak akses bagi user dalam mengakses sistem.

**Tabel 3.10** Struktur Tabel User

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id_user (PK)	int	11	id dari pengguna aplikasi
2.	username	varchar	50	Username sewaktu login
3.	password	varchar	30	Password sewaktu login
4.	nama	varchar	50	Nama pengguna
5.	level	char	1	Jenis login user

#### b. Struktur Tabel Data Latih

Tabel data latih seperti pada tabel 3.11 dibawah ini berfungsi untuk menyimpan data pinjaman anggota koperasi yang diinputkan oleh bendahara koperasi yang digunakan sebagai data latih untuk prediksi menentukan kelancaran pembayaran.

**Tabel 3.11** Struktur Tabel Data Latih

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id (PK)	int	11	
2.	Umur	int	11	Umur Anggota
3.	Status	varchar	15	Status Setiap Anggota
4.	Jumlah Anak	int	11	Jumlah Anak Setiap Anggota
5.	Pekerjaan	varchar	20	Pekerjaan Anggota
6.	Gaji	int	11	Penghasilan Setiap Anggota
7.	Pengeluaran	int	11	Pengeluaran Perbulan
8.	Status Rumah	varchar	20	Status Rumah Anggota
9.	Kelas	varchar	15	Macet dan Lancar Pembayaran Pinjaman

c. Struktur Tabel Data Uji

Tabel data uji seperti pada tabel 3.12 dibawah ini berfungsi untuk menyimpan hasil klasifikasi kelancaran pembayaran dari inputan data uji yang dilakukan oleh bendahara. Data uji diperoleh dari data pinjaman anggota koperasi wanita “cempaka” Ds. Plosobuden.

**Tabel 3.12** Struktur Tabel Data Uji

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id (PK)	int	11	
2.	Nama	varchar	50	Nama Anggota
3.	Umur	int	11	Umur Anggota
4.	Status	varchar	15	Status Setiap Anggota
5.	Jumlah Anak	int	11	Jumlah Anak Setiap Anggota
6.	Pekerjaan	varchar	20	Pekerjaan Anggota
7.	Gaji	int	11	Penghasilan Setiap Anggota
8.	Pengeluaran	int	11	Pengeluaran Perbulan
9.	Status Rumah	varchar	20	Status Rumah Anggota
10.	Kelas Sistem	varchar	15	Macet dan Lancar Pembayaran Pinjaman

d. Struktur Tabel Hasil Prediksi

Tabel hasil prediksi seperti pada tabel 3.13 dibawah ini berfungsi untuk menyimpan data hasil dari prediksi menentukan kelancaran pembayaran koperasi wanita “cempaka”.

**Tabel 3.13** Struktur Tabel Hasil Prediksi

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Id (PK)	int	11	
2.	Nama	varchar	50	Nama Anggota
3.	Umur	int	11	Umur Anggota
4.	Status	varchar	15	Status Setiap Anggota
5.	Jumlah Anak	int	11	Jumlah Anak Setiap Anggota
6.	Pekerjaan	varchar	20	Pekerjaan Anggota
7.	Gaji	int	11	Penghasilan Setiap Anggota
8.	Pengeluaran	int	11	Pengeluaran Perbulan
9.	Status Rumah	varchar	20	Status Rumah Anggota
10.	PA_Macet	double		Nilai probabilitas akhir kelas macet
11.	PA_Lancar	double		Nilai probabilitas akhir kelas lancar
11.	Kelas Sistem	varchar	15	Klasifikasi kelas dari sistem
12.	Tgl_prediksi	date		Tanggal saat prediksi

### 3.4.5 Perancangan Interface

*Interface* atau antarmuka adalah bentuk tampilan grafis yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem. Sistem ini akan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

#### a. Halaman Login

Halaman login seperti pada gambar 3.7 dibawah ini bertujuan memberikan hak akses user untuk membedakan peran, serta fungsi yang dimiliki oleh user tersebut.



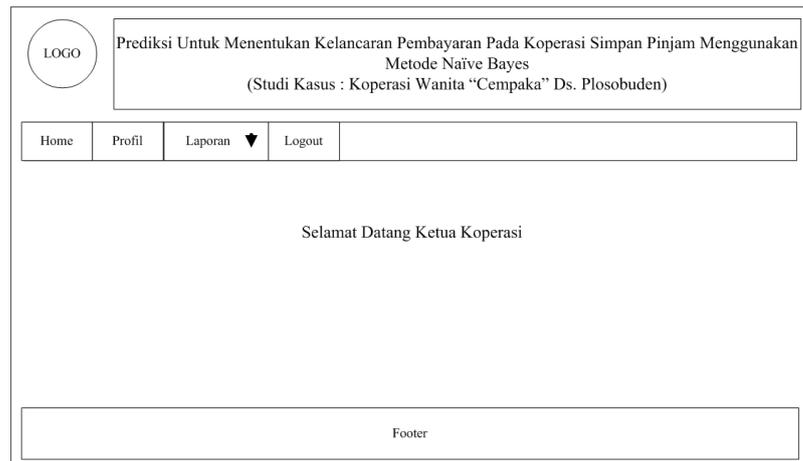
The image shows a login form with the following elements:

- A label "Username" followed by a text input field.
- A label "Password" followed by a text input field.
- A "Login" button positioned below the password field.

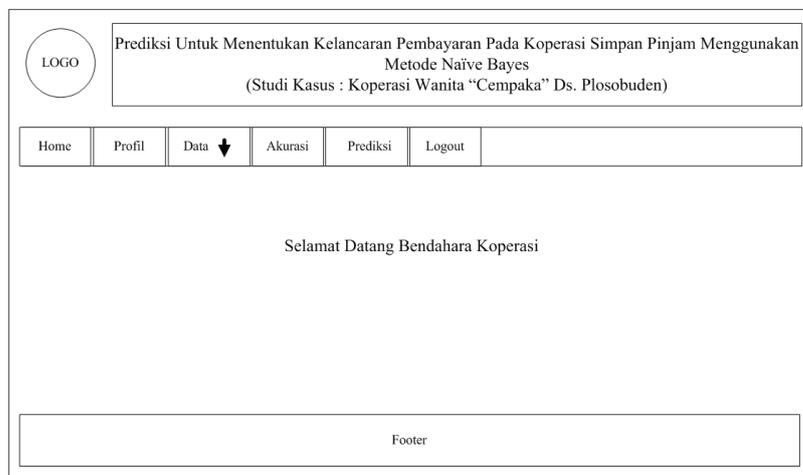
**Gambar 3.7** Antarmuka Halaman Login

b. Halaman (Home)

Halaman awal seperti pada gambar 3.8 merupakan halaman awal ketika sistem dijalankan setelah proses login yang dilakukan oleh ketua koperasi. Sedangkan pada gambar 3.9 merupakan halaman awal setelah proses login yang dilakukan oleh bendahara koperasi.



**Gambar 3.8** Antarmuka Halaman User Ketua Koperasi



**Gambar 3.9** Antarmuka Halaman User Bendahara Koperasi

c. Halaman Profil

Halaman profil pada gambar 3.10 di bawah ini merupakan halaman untuk mengatur profil login ke sistem. User dapat mengubah *username* dan *password*. Ketika mengubah *username* atau *password*, maka admin otomatis keluar (*logout*) dari sistem dan harus login lagi.

**Gambar 3.10** Antarmuka Halaman Profil

d. Halaman Data

Halaman data ini mempunyai 2 submenu, yaitu submenu data latih dan submenu data uji, sebagai berikut :

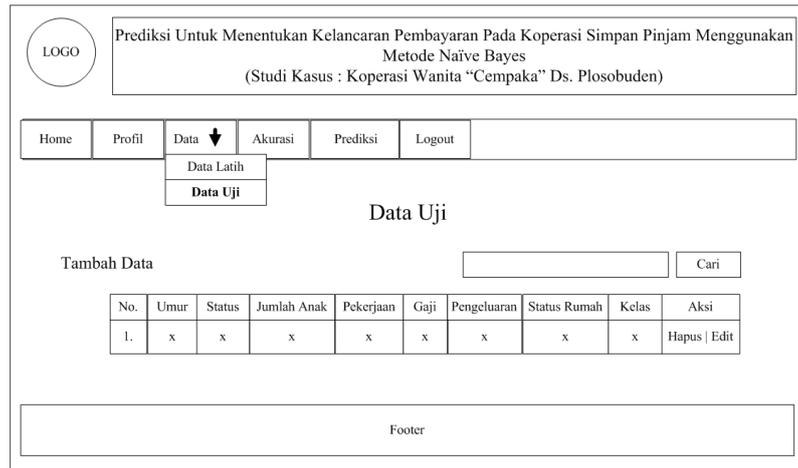
1. Halaman data latih seperti pada gambar 3.11 merupakan halaman yang berfungsi untuk mengolah data latih yang akan digunakan dalam perhitungan prediksi menentukan kelancaran pembayaran. Bendahara koperasi dapat menambah, mengedit, dan menghapus data yang tersimpan di database.

No.	Umur	Status	Jumlah Anak	Pekerjaan	Gaji	Pengeluaran	Status Rumah	Kelas	Aksi
1.	x	x	x	x	x	x	x	x	Hapus   Edit

**Gambar 3.11** Antarmuka Halaman Data Latih

## 2. Halaman Data Uji

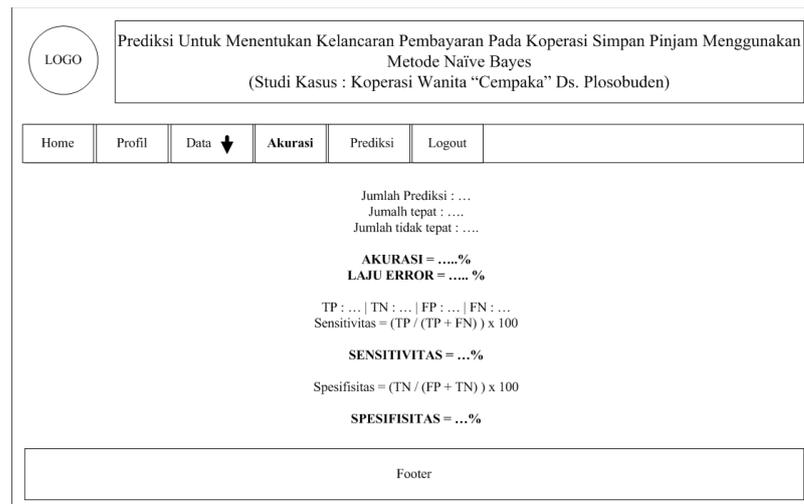
Halaman data uji pada gambar 3.12 berfungsi untuk mengolah data uji baru yang akan diklasifikasikan berdasarkan kelasnya. User dapat menambah dan menghapus data uji yang tersimpan di database.



**Gambar 3.12** Antarmuka Halaman Data Uji

## e. Halaman Akurasi

Halaman akurasi pada gambar 3.13 berfungsi untuk menghitung akurasi data uji guna mendapatkan membandingkan keakurasian data asli dengan sistem.



**Gambar 3.13** Antarmuka Halaman Akurasi

#### f. Halaman Prediksi

Halaman Prediksi pada gambar 3.14 merupakan form pengisian data setiap anggota koperasi yang meminjam akan dilakukan oleh bendahara koperasi. Data tersebut akan digunakan sebagai data uji dan diproses menggunakan algoritma Naïve Bayes. Terdapat delapan inputan, yaitu umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran, dan status rumah.

**Gambar 3.14** Antarmuka Halaman Prediksi

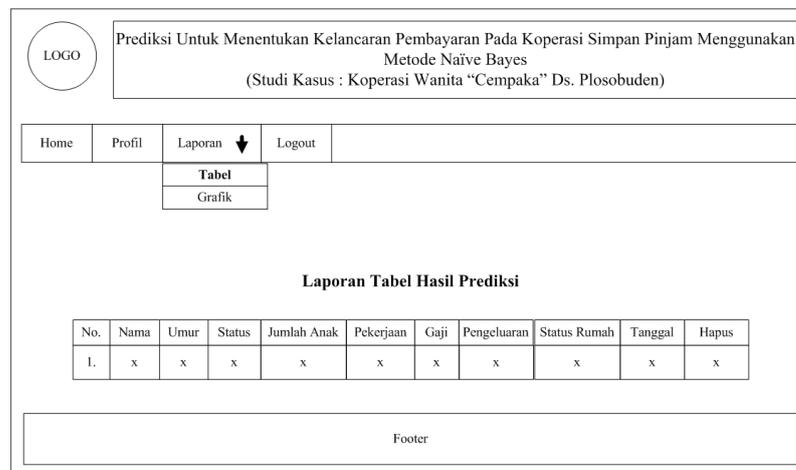
#### g. Halaman Hasil Prediksi Kelancaran Pembayaran

Halaman hasil prediksi menentukan kelancaran pembayaran seperti pada gambar 3.15 berfungsi untuk menampilkan hasil prediksi kelancaran pembayaran setelah bendahara menginputkan data setiap anggota koperasi yang digunakan sebagai data uji.

**Gambar 3.15** Halaman Hasil Prediksi Kelancaran Pembayaran

#### h. Halaman Laporan

Halaman laporan seperti pada gambar 3.16 dan gambar 3.17 berfungsi untuk menampilkan semua hasil prediksi menentukan kelancaran pembayaran yang telah dilakukan oleh bendahara koperasi. Halaman ini merupakan tampilan hasil prediksi bagi ketua koperasi. Laporan hasil prediksi kelancaran pembayaran akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.



Logo: PREDIKSI UNTUK MENENTUKAN KELANCARAN PEMBAYARAN PADA KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES (STUDI KASUS : KOPERASI WANITA "CEMPAKA" DS. PLOSOBUDEN)

Navigation: Home | Profil | Laporan ↓ | Logout

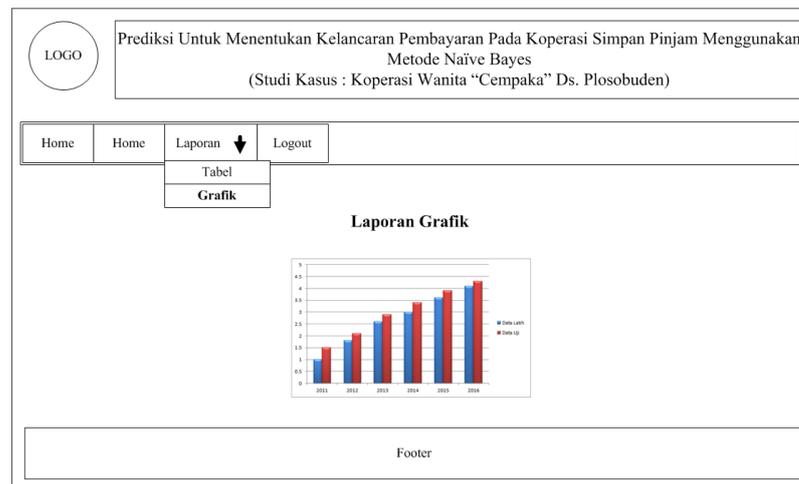
Dropdown: Tabel, Grafik

**Laporan Tabel Hasil Prediksi**

No.	Nama	Umur	Status	Jumlah Anak	Pekerjaan	Gaji	Pengeluaran	Status Rumah	Tanggal	Hapus
I.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Footer

**Gambar 3.16** Antarmuka Halaman Laporan dalam Bentuk Tabel



Logo: PREDIKSI UNTUK MENENTUKAN KELANCARAN PEMBAYARAN PADA KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES (STUDI KASUS : KOPERASI WANITA "CEMPAKA" DS. PLOSOBUDEN)

Navigation: Home | Home | Laporan ↓ | Logout

Dropdown: Tabel, Grafik

**Laporan Grafik**

Bar chart showing data for years 2011 to 2016. The Y-axis ranges from 0.0 to 5.0. The legend indicates two data series: 'Data Asli' (red bars) and 'Data Uji' (blue bars). Both series show an increasing trend over the years.

Footer

**Gambar 3.16** Antarmuka Halaman Laporan dalam Bentuk Grafik

### 3.5 Evaluasi Sistem

Setelah dilakukan pemodelan data untuk klasifikasi, maka hal selanjutnya adalah menentukan seberapa *classifier* tersebut akurat dalam

memprediksi. Evaluasi dilakukan dengan menguji dataset yang diprediksi secara benar kategori kelas kelancaran pembayaran dengan menggunakan *Confusion Matrix*.

*Confusion Matrix* merupakan alat yang berguna untuk menganalisis seberapa baik pengklasifikasi tersebut dapat mengenali tupel dalam kelas-kelas yang berbeda. Berikut tabel *confusion matrix* dalam mengklasifikasikan kelas kelancaran pembayaran seperti pada tabel 3.14.

**Tabel 3.14** *Confusion Matrix*

		Kelas Hasil Prediksi	
		Macet	Lancar
Kelas Asli	Macet	True Positive (TP)	False Negatif (FN)
	Lancar	False Positive (FP)	True Negative (TN)

Keterangan :

- TP : Hasil data pinjaman anggota koperasi dengan kelas macet yang diklasifikasikan secara benar mempunyai kelas macet.
- FN : Hasil data pinjaman anggota koperasi dengan kelas macet yang diklasifikasikan secara salah mempunyai kelas lancar.
- FP : Hasil data pinjaman anggota koperasi dengan kelas lancar yang diklasifikasikan secara salah mempunyai kelas macet.
- TN : Hasil data pinjaman anggota koperasi dengan kelas lancar yang diklasifikasikan secara benar mempunyai kelas lancar.

Dari tabel *confusion matrix* tersebut, dapat dihitung tingkat akurasi, laju error, sensitivitas dan spesitifitas seperti dibawah ini :

a. Akurasi Pengelompokan

Akurasi digunakan untuk mengukur prosentase pengenalan secara keseluruhan dan dihitung sebagai jumlah data uji yang dikenali dengan benar dibagi dengan jumlah seluruh data uji. Berikut rumus akurasi dan laju error berdasarkan tabel *confusion matrix*.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi secara benar}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}}$$

$$= \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$\begin{aligned} \text{Laju Error} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi secara salah}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \\ &= \frac{FN+FP}{TP+FN+FP+TN} \dots\dots\dots (3.2) \end{aligned}$$

b. Sensitivitas dan Spesifitas

Sensitivitas digunakan untuk mengukur proporsi positif asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai positif asli. Sedangkan spesifitas digunakan untuk mengukur proporsi negative asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai negative asli. Berikut rumus sensitivitas dan spesifitas berdasarkan tabel *confusion matrix*.

$$\text{Sensitivitas} = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots (3.3)$$

$$\text{Spesifitas} = \frac{TN}{FP+TN} \dots\dots\dots (3.4)$$

### 3.6 Skenario Pengujian Sistem

Sebelum membuat aplikasi prediksi untuk menentukan kelancaran pembayaran dengan metode Naïve Bayes perlu dilakukan beberapa scenario pengujian sistem terlebih dahulu, agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembuatnya.

Skenario pengujian menggunakan 78 data yang terdiri dari 2 macam data yaitu data training atau data latih sebanyak 73 data pinjaman dan data uji sebanyak 5 data pinjaman dimana 73 data latih terdiri dari 24 data dengan klasifikasi awal “Macet” dan 49 data dengan klasifikasi awal “Lancar” dengan menggunakan 7 (tujuh) macam kriteria yaitu : umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran dan status rumah. Selanjutnya proses menghitung nilai probabilitas tiap fitur dan kelas yang terdiri dari umur, status, jumlah anak, pekerjaan, gaji, pengeluaran dan status rumah yang dihitung dari data latih dengan memprediksikan kategori kelas macet dan kelas lancar. Proses menentukan kategori kelas prediksi kelancaran pembayaran dari data uji yang akan ditentukan berdasarkan nilai probabilitas

akhir terbesar. Setelah itu dihitung nilai akurasi, sensitifitas dan nilai error. Akurasi untuk membandingkan hasil akhir aplikasi prediksi kelancaran pembayaran dengan hasil data pinjaman koperasi wanita “cempaka”. Semakin tinggi akurasi sistem, maka akan semakin baik sistem yang dibuat.