BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi dan pengujian merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan sistem ke dalam representasi perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem dan akan dilihat kekurangan - kekurangan pada sistem untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem.

4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasikan program yang telah dirancang pada para pelaku sistem sehingga para pengguna dapat memberikan masukan kepada pengembang sistem. Implementasi sistem menjelaskan tentang kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

4.1.1. Implementasi Perangkat Keras yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *data mining* di koperasi maju terus ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Implementasi Perangkat Keras yang Digunakan

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	*Processor*	*Processor* dengan kecepatan 2.0 Ghz
2	Monitor	Monitor dengan resolusi 1024 x 768 pixel
3	Graphic Card	VGA 512 MB
4	*Memory*	RAM 1 GB
5	*Mouse*	Standar
6	*Harddisk*	500 MB

4.1.2. Implementasi Perangkat Lunak yang Digunakan

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Implementasi Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 7
2	Service MySQL	XAMPP
3	Koneksi Database	SQLyog Ultimate – MySQL GUI v10.00 Beta1
4	Penulisan Kode Program	Microsoft Visual Studio 2010 Profesional

4.1.3. Implementasi Basis Data

Implementasi basis data dibangun berdasarkan perancangan basis data yang dibuat sebelumnya. Basis data yang dibutuhkan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MySQL. Berikut ini bagaimana pembuatan basis data beserta tabel-tabel yang mendukung sistem.

1. Pembuatan *database*

   Berikut ini implementasi basis data untu pembuatan *database.*

```
CREATE DATABASE `db_dm_koperasi`;
```

```
CREATE TABLE `t_transaksi` (
  `id_transaksi` int(5) NOT NULL,
  `id_nasabah` int(5) NOT NULL,
  `nama` varchar(30) NOT NULL,
  `bagian` varchar(10) NOT NULL,
  `s_wajib_awal` bigint(20) NOT NULL,
  `s_pokok` bigint(20) NOT NULL,
  `s_wajib_akhir` bigint(20) NOT NULL,
  `pinjam_pokok` bigint(20) NOT NULL,
  `bunga_pinjam` bigint(20) NOT NULL,
  `total_pinjam` bigint(20) NOT NULL,
  `bayar_pokok` bigint(20) NOT NULL,
  `bunga_bayar` bigint(20) NOT NULL,
  `total_cicilan` bigint(20) NOT NULL,
  `pinjam_pokokbaru` bigint(20) NOT NULL,
  `bunga_pinjambaru` bigint(20) NOT NULL,
  `total_pinjambaru` bigint(20) NOT NULL,
  `denda` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY  (`id_transaksi`)
```

2. Pembuatan tabel transaksi (t_transaksi)

```
CREATE TABLE `t_preprocess` (
  `id_preprocess` int(5) NOT NULL,
  `id_transaksi` int(5) NOT NULL,
  `id_nasabah` int(5) NOT NULL,
  `s_wajib_akhir` bigint(20) NOT NULL,
  `total_pinjam` bigint(20) NOT NULL,
  `denda` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY  (`id_preprocess`)
  KEY `id_transaksi` (`id_transaksi`),
  CONSTRAINT `t_preprocess_ibfk_1` FOREIGN KEY
(`id_transaksi`) REFERENCES `t_transaksi`
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=21 DEFAULT
CHARSET=latin1;
```

3. Pembuatan tabel *preprocessing* (t_preprocess)

```
CREATE TABLE `t_cluster` (
  `id_cluster` int(5) NOT NULL,
  `id_preprocess` int(5) NOT NULL,
  `id_nasabah` int(5) NOT NULL,
  `s_wajib_akhir` bigint(20) NOT NULL,
  `total_pinjam` bigint(20) NOT NULL,
  `denda` bigint(20) NOT NULL,
  `cluster` varchar(5) NOT NULL,
  PRIMARY KEY  (`id_cluster`)
  KEY `id_preprocess` (`id_preprocess`),
  CONSTRAINT `t_cluster_ibfk_1` FOREIGN KEY
(`id_preprocess`) REFERENCES `t_preprocess`
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

4. Pembuatan tabel *clustering* (t_cluster)

4.1.4. Implementasi Antar Muka

Implementasi antarmuka bertujuan untuk menjadi dasar tampilan pada Sistem informasi, dimana pengkodeannya dalam bentuk file program. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai proses sistemya akan diuraikan pada Lampiran B Implementasi Antar Muka dan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Implementasi Antar Muka

Menu	Deskripsi	Nama File
Form Utama	Tampilan menu utama	F_utama.cs
Form Preprocessing	Tampilan form menu preprocessing	F_preprocess.cs
Form Clustering	Tampilan form menu clustering	F_cluster.cs
Form Pilih Sheet	Tampilan form menu pilih sheet	F_pilihsheet.cs
Form About	Tampilan form menu about	F_about.cs

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang dilakukan untuk menemukan kekurangan atau kesalahan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai . Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian Blackbox.

4.2.1 Rencana Pengujian

Rencana pengujian yang akan dilakukan terhadap aplikasi terbagi menjadi dua yaitu pengujian fungsionalitas dan pengujian *beta*. Pengujian fungsionalitas dilakukan menggunakan metode *black box*. Pengujian ini dilakukan untuk menemukan kesalahan fungsi pada aplikasi.

Pengujian *Beta* yang akan dilakukan menggunakan metode wawancara, pengujian dilakukan kepada pengguna sistem yaitu kepada Bendahara di Koperasi Maju Terus.

4.2.2 Pengujian *Sample*

Pengujian *sample* dilakukan untuk melihat akurasi pengelompokan dengan membandingkan hasil kelompok yang dibentuk oleh analisis manual terhadap kelompok yang terbentuk oleh aplikasi yang telah dibuat.

a. Data yang digunakan pada pengujian ini telah melewati tahap *preprocessing* dengan jumlah data yang akan digunakan sebanyak 20 data dengan jumlah *cluster* 3. Berikut adalah tabel hasil pengelompokan secara manual.

Tabel 4. 4 Hasil pengelompokan secara manual untuk 3 *cluster*

	ID Nasabah	**Jumlah Nasabah**
Cluster 1	4,5,6,11,14,15,17	7
Cluster 2	3,8,9,10,16,18,19	7
Cluster 3	1,2,7,12,13,20	6

Kemudian bandingkan hasil pengelompokan analisis manual dengan hasil pengelompokan aplikasi. Berikut adalah tabel hasil pengelompokan oleh aplikasi. Pada cluster 1 memiliki 7 nasabah, cluster 2 memiliki 7 nasabah, dan cluster 3 memiliki 6 nasabah.

Tabel 4. 5 Hasil pengelompokan oleh aplikasi untuk 3 *cluster*

	ID Nasabah	**Jumlah Nasabah**
Cluster 1	4,5,6,11,14,15,17	7
Cluster 2	3,8,9,10,16,18,19	7
Cluster 3	1,2,7,12,13,20	6

Dilihat berdasarkan hasil pengujian yang telah diuraikan, pengelompokan hasil manual sudah sama dengan pengelompkan hasil aplikasi.

b. Data yang digunakan pada pengujian ini telah melewati tahap *preprocessing* dengan jumlah data yang akan digunakan sebanyak 20 data dengan jumlah *cluster* 5. Berikut adalah tabel hasil pengelompokan secara manual.

Tabel 4. 6 Hasil pengelompokan secara manual untuk 5 *cluster*

	ID Nasabah	**Jumlah Nasabah**
Cluster 1	4,5,6,11,14	5
Cluster 2	15,17, 3,8	4
Cluster 3	9,10,16	3
Cluster 4	1,2,18,19	4
Cluster 3	7,12,13,20	4

Kemudian bandingkan hasil pengelompokan analisis manual dengan hasil pengelompokan aplikasi. Berikut adalah tabel hasil pengelompokan oleh aplikasi. Pada cluster 1 memiliki 5 nasabah, cluster 2 memiliki 4 nasabah, cluster 3 memiliki 3 nasabah, cluster 4 memiliki 4 nasabah, dan cluster 5 memiliki 4 nasabah.

Tabel 4. 7 Hasil pengelompokan oleh aplikasi untuk 5 *cluster*

	ID Nasabah	**Jumlah Nasabah**
Cluster 1	4,5,6,11,14	5
Cluster 2	15,17, 3,8	4
Cluster 3	9,10,16	3
Cluster 4	1,2,18,19	4
Cluster 3	7,12,13,20	4

Dilihat berdasarkan hasil pengujian yang telah diuraikan, pengelompokan hasil manual sudah sama dengan pengelompkan hasil aplikasi.

4.2.3 Kesimpulan Hasil Pengujian Sampel

Berdasarkan pengujian sampel yang telah dilakukan maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa aplikasi *data mining* yang dibangun telah sesuai dengan hasil analisis yang dilakukan secara manual pada bab 3.

4.2.4 Skenario Pengujian *Blackbox*

Pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah pengujian *blackbox*. Pengujian *blackbox* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Skenario pengujian *blackbox* yang akan dilakukan pada pengguna sistem informasi yang dibangun adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Rencana Pengujian Blackbox

Item uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Tipe Pengujian
Preprocessing	Ekstraksi Data	Black Box	Sample Testing
	Pembersihan Data	Black Box	Sample Testing
	Pemilihan Atribut	Black Box	Sample Testing
Clustering	Menentukan Jumlah *Cluster*	Black Box	Sample Testing
	Hasil *Centroid*	Black Box	Sample Testing
	Hitung Jarak	Black Box	Sample Testing
	Hasil *Cluster*	Black Box	Sample Testing

4.2.5 Kasus dan Hasil Pengujian *Alpha*

Hasil pengujian yang diperoleh berdasarkan rencana pengujian fungsionalitas, kasus untuk menguji perangkat lunak yang sudah dibangun menggunakan metode *blackbox*. Adapun hasil dari pengujian fungsionalitas yaitu :

1. Pengujian *Preprocessing*

   Pengujian kelola terdiri dari pengujian *ekstaksi* data, pembersihan data, dan pemilihan atribut. Adapun hasil dari pengujian ini antara lain:

   a. Ekstraksi Data

      Import data akan diuji menggunakan *sample testing* dengan kasus masukan berupa file book1.xlsx yaitu format file berupa excel (*.xlsx). Detail hasil pengujian pada proses import data dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 9 Kasus dan Hasil Pengujian Ekstraksi Data

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Normal)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Alamat File : D:\ book1.xlsx Pilih Sheet	Menampilkan hasil *ekstraksi* data	Menampilkan hasil *ekstraksi* data sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
Kasus dan Hasil Pengujian (Data Salah)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Alamat File: kosong Tombol *Preprocessing* diklik	Sistem menampilkan pesan “Pilih file terlebih dahulu!”	Menampilkan pesan bahwa Pilih file terlebih dahulu.	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil

   b. Pembersihan Data

      Pembersihan data akan diuji menggunakan *sample testing* dengan kriteria data yang dapat diproses dengan data yang memiliki simpanan wajib akhir dan total pinjaman kurang dari sama dengan nol akan dihilangkan, dan atau simpanan wajib akhir kurang dari sama dengan 100000 akan dihilangkan, dan atau keterlambatan lebih dari sama dengan 3 akan dihilangkan.

Tabel 4. 10 Kasus dan Hasil Pengujian Pembersihan Data

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Normal)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Alamat File : D:\ book1.xlsx Pilih Sheet	Sistem melakukan proses pembersihan data.	Sistem dapat melakukan proses pembersihan data sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
Kasus dan Hasil Pengujian (Data Salah)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Alamat File: kosong Tombol *Preprocessing* diklik	Sistem menampilkan pesan "Pilih file terlebih dahulu!"	Menampilkan pesan bahwa Pilih file terlebih dahulu.	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil

c. Pemilihan Atribut

Proses pemilihan atribut akan diuji menggunakan *sample testing* dengan kriteria jumlah atribut sebanyak 3 atribut. Hasil pengujian tehadap proses pemilihan atribut dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4. 11 Kasus dan Hasil Pengujian Pemilihan Atribut

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Normal)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Alamat File : D:\ book1.xlsx Pilih Sheet	Menampilkan hasil *ekstraksi* data	Menampilkan hasil *ekstraksi* data sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
2	*Precondition* : Data telah melewati proses *ekstaksi*, pembersihan data Tombol *preprocessing* diklik	Data tersimpan dan menampilkan pesan "Data berhasil disimpan"	Data tersimpan dan menampilkan pesan "Data berhasil disimpan" sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Menampilkan hasil *preprocessing* data	Menampilkan hasil *preprocessing* data sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
Kasus dan Hasil Pengujian (Data Salah)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Alamat File: kosong Tombol *Preprocessing* diklik	Sistem menampilkan pesan "Pilih file terlebih dahulu!"	Menampilkan pesan bahwa Pilih file terlebih dahulu.	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil

2. Pengujian *Clustering*

Penyajian *clustering* akan diuji menggunakan *sample testing*, kasus dilakukan dengan memberikan masukan berupa jumlah cluster yang akan dibuat.

Tabel 4. 12 Kasus dan Hasil Pengujian *Clustering*

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Data Masukkan : Jumlah Cluster = 3 Pilih tombol OK	Data terkluster berdasarkan jumlah cluster yang dimasukkan	Data terkluster berdasarkan jumlah cluster yang dimasukkan sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Menampilkan hasil pengklusteran pada *datagridview*	Dapat menampilkan hasil pengklusteran pada gridview sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Menampilkan grafik jumlah nasabah per cluster	Dapat menampilkan grafik jumlah nasabah per cluster sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Menampilkan pelabelan dari hasil clustering pada *datagridview*	Dapat menampilkan pelabelan dari hasil clustering pada *datagridview* tidak sesuai yang diharapkan	( ) Berhasil (√) Tidak Berhasil
2	*Precondition* : Data telah melewati proses *cluster* Tombol simpan hasil cluster diklik	Data tersimpan pada database	Dapat menimpan data pada database sesuai yang diharapkan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
Kasus dan Hasil Pengujian (Data Salah)				
No	**Aktivitas**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Hasil Yang Diharapkan**
1	Data Masukkan : Jumlah Cluster <= 1 Pilih tombol OK	Sistem menampilkan pesan “Jumlah cluster tidak boleh kurang atau sama dengan 1”	Dapat menampilkan pesan bahwa Jumlah cluster tidak boleh kurang atau sama dengan 1	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil

4.2.6 Kesimpulan Hasil Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus uji *sample* diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat lunak telah bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional menghasilkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.7 Pengujian *Beta*

Setelah melakukan pengujian blackbox maka diperlukan juga pengujian beta dimana pengujian beta adalah pengujian yang dilakukan secara langsung ke lapangan dan hasilnya bersifat objektif.

Pengujian beta dilakukan dengan cara *interview* atau wawancara dengan menggunakan teknik wawancara terstruktur mengenai kepuasan pengguna, dengan menggunakan teknik jawaban terbuka yaitu peneliti memberikan jawaban sepenuhnya kepada orang yang menggunakan sistem.

Wawancara hanya dilakukan pada 1 user saja yang akan di wawancara tentang kekurangan dan kelebihan sistem yang dibangun yakni Bendahara Koperasi Maju Terus. Pertanyaan yang akan diberikan untuk Bendahara Koperasi adalah hal yang menyangkut dengan sistem yang telah dibuat.

Adapun pertanyaan pertanyaan yang diajukan dalam proses wawancara pengujian *beta* aplikasi *data mining* Koperasi Maju Terus secara terperinci dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4. 13 Pertanyaan Pengujian *Beta*

Level Pengguna	Pertanyaan
Bendahara Koperasi	a. Bagaimana pendapat anda apakah sistem dapat memberikan informasi kelompok nasabah sebagai target penawaran pinjaman? Jawaban: Ya, karena informasi yang disajikan dapat dilihat dengan jelas nasabah mana saja yang dapat ditawarkan pinjaman. b. Apakah sistem dapat membantu anda untuk menawarkan pinjaman kepada nasabah yang sesuai dengan kriteria *cluster*?

	Jawaban: Ya cukup membantu, karena jika dibandingkan dengan menggunakan proses manual memerlukan waktu yang lama untuk mengetahui nasabah mana saja yang sesuai kriteria kluster. c. Apakah sistem dapat membantu anda dalam mempermudah mendapatkan keuntungan karena meningkatnya peminjaman pada nasabah? Jawaban: Ya cukup membantu, karena dengan cara penawaran yang sesuai akan meningkatkan minat nasabah untuk meminjam dana. Sehingga, koperasipun akan mendapatkan keuntungan. d. Apakah sistem dapat membantu menyediakan informasi untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam menentukan target penawaran pinjaman. Jawaban : Ya sangat membantu, karena informasi yang disajikan dapat dilihat dengan jelas bagaimana saya mengambil keputusan untuk menentukan nasabah mana saja yang akan diberikan penawaran sesuai simpanan wajib akhir, total pinjaman, dan denda.

4.2.8 Kesimpulan Hasil Pengujian *Beta*

Berdasarkan pengujian beta yang telah dilakukan maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa aplikasi *data mining* yang dibangun telah memenuhi kebutuhan pengguna yakni Bendahara Koperasi Maju Terus dalam menyediakan informasi mengenai mengambil keputusan untuk menentukan nasabah mana saja yang akan diberikan penawaran sesuai simpanan wajib akhir, total pinjaman, dan denda. Dibandingkan dengan menggunakan proses manual akan memerlukan waktu yang lama untuk mengetahui nasabah mana saja yang sesuai kriteria kluster.