BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap aplikasi yang dibangun. Tahapan ini dilakukan setelah analisis dan perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian terhadap aplikasi untuk mengetahui apakah sistem tersebut dapat berjalan sesuai dengan tujuan atau tidak.

4.1 Implementasi

Tujuan implementasi adalah untuk menerapkan perancangan yang telah dilakukan terhadap sistem sehingga pengelola dapat memberi masukan demi berkembangnya sistem yang telah dibangun sebagai simulasi dari model peramalan penjualan obat-obatan pada Apotek Mutiara Hati Bandung menggunakan neuro fuzzy. Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan implementasi dan pengujian aplikasi yaitu sebagai berikut.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membangun analisis peramalan dijelaskan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perangkat Keras yang digunakan

Perangkat Keras	Spesifikasi Perangkat Keras
Prosesor	Processor Intel Pentium Dual Core 2.6 Mhz
Layar	Resolusi 1280 x 768
Monitor	Monitor 17’
Memori	RAM 1 GB
Harddisk	Hard Disk 120 GB
Keyboard dan mouse	PS2/USB

4.1.2 Implementasi Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan analisis peramalan dijelaskan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perangkat Lunak yang digunakan

Perangkat Lunak	Spesifikasi Perangkat Lunak
Sistem Operasi	Windows XP Profesional SP 2
Bahasa Pemrograman	Borland Delphi 7
Database	MySQL 5.1

Sistem operasi pada tabel 4.2 harus sudah terinstal pada komputer, agar aplikasi yang dibangun dapat dijalankan pada komputer tersebut. Peramalan_Apotek.exe dapat digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi yang telah dibangun.

4.1.3 Implementasi *Database*

Pembuatan *database* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *DBMS MySQL*. Implementasi *database* dalam bahasa *SQL* adalah sebagai berikut.

1. Tabel kategori

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `kategori` (
  `kd_kategori` varchar(5) NOT NULL,
  `nama` varchar(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`kd_kategori`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=DYNAMIC;
```

2. Tabel obat

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `obat` (
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `kd_kategori` varchar(5) NOT NULL,
  `nama` varchar(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`kd_obat`),
  UNIQUE KEY `nama` (`nama`),
  KEY `kd_kategori` (`kd_kategori`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=DYNAMIC;
ALTER TABLE `obat`
  ADD CONSTRAINT `obat_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_kategori`) REFERENCES
`kategori` (`kd_kategori`);
```

3. Tabel penjualan

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `penjualan` (
  `kd_penjualan` int(7) NOT NULL DEFAULT '0',
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `periode` date NOT NULL,
  `jumlah` int(2) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`kd_penjualan`),
  KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED;
ALTER TABLE `penjualan`
  ADD CONSTRAINT `penjualan_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `obat` (`kd_obat`);
```

4. Tabel belajar

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `belajar` (
  `kd_nf` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `premis_a1` double NOT NULL,
  `premis_b1` double NOT NULL,
  `premis_c1` double NOT NULL,
  `premis_a2` double NOT NULL,
  `premis_b2` double NOT NULL,
  `premis_c2` double NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`kd_nf`),
  KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
AUTO_INCREMENT=1 ;
ALTER TABLE `belajar`
  ADD CONSTRAINT `belajar_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`) REFERENCES
`obat` (`kd_obat`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
```

5. Tabel mape_rmse

```
  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mape_rmse` (
    `no` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    `kd_obat` int(5) NOT NULL,
    `a00` double NOT NULL,
    `a10` double NOT NULL,
    `a20` double NOT NULL,
    PRIMARY KEY (`no`),
    KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
  AUTO_INCREMENT=1 ;
  ALTER TABLE `mape_rmse`
    ADD CONSTRAINT `mape_rmse_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
```

```
  REFERENCES `obat` (`kd_obat`);
```

6. Tabel hasilakhir_*output*

```
  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `hasilakhir_output` (
    `no` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    `kd_obat` int(5) NOT NULL,
    `nourut` int(2) NOT NULL,
    `na9` double NOT NULL,
    `y` double NOT NULL,
    `selisih` double NOT NULL,
    `tahunakhir` year(4) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (`no`),
    KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
  AUTO_INCREMENT=1 ;
      ALTER TABLE `hasilakhir_output`
 ADD CONSTRAINT `hasilakhir_output_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `obat` (`kd_obat`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE;
```

7. Tabel hasilakhir_abc

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `hasilakhir_abc` (
  `no` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `mape` double NOT NULL,
  `rmse` double NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`no`),
  KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
AUTO_INCREMENT=1 ;
ALTER TABLE `hasilakhir_abc`
 ADD CONSTRAINT `hasilakhir_abc_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `obat` (`kd_obat`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE;
```

8. Tabel alliterasi_mape_rmse

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `alliterasi_mape_rmse` (
  `no` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `nourut` int(2) NOT NULL,
  `a00` double NOT NULL,
  `a10` double NOT NULL,
  `a1` double NOT NULL,
  `b1` double NOT NULL,
  `c1` double NOT NULL,
  `a2` double NOT NULL,
```

```
  `b2` double NOT NULL,
  `c2` double NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`no`),
  KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
AUTO_INCREMENT=1 ;
ALTER TABLE `alliterasi_mape_rmse`
  ADD CONSTRAINT `alliterasi_mape_rmse_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `obat` (`kd_obat`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE;
```

9. Tabel temp_nilaibelajar

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `temp_nilaibelajar` (
  `no` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `kd_obat` int(5) DEFAULT NULL,
  `a1` double NOT NULL,
  `b1` double NOT NULL,
  `c1` double NOT NULL,
  `a2` double NOT NULL,
  `b2` double NOT NULL,
  `c2` double NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`no`),
  KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
AUTO_INCREMENT=2 ;
ALTER TABLE `temp_nilaibelajar`
  ADD CONSTRAINT `temp_nilaibelajar_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `obat` (`kd_obat`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE;
```

10. Tabel temp_belajar

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `temp_belajar` (
  `kd_nf` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `premis_a1` double NOT NULL,
  `premis_b1` double NOT NULL,
  `premis_c1` double NOT NULL,
  `premis_a2` double NOT NULL,
  `premis_b2` double NOT NULL,
  `premis_c2` double NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`kd_nf`),
  UNIQUE KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=COMPACT
AUTO_INCREMENT=1 ;
ALTER TABLE `temp_belajar`
  ADD CONSTRAINT `temp_belajar_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `belajar` (`kd_obat`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE;
```

11. Tabel temp_data_na

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `temp_data_na` (
  `no` int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `kd_obat` int(5) NOT NULL,
  `nourut` int(2) NOT NULL,
  `na1` double NOT NULL,
  `na2` double NOT NULL,
  `na3` double NOT NULL,
  `na4` double NOT NULL,
  `na5` double NOT NULL,
  `na6` double NOT NULL,
  `na7` double NOT NULL,
  `na8` double NOT NULL,
  `na9` double NOT NULL,
  `na10` double NOT NULL,
  `na11` double NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`no`),
  KEY `kd_obat` (`kd_obat`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 ROW_FORMAT=FIXED
AUTO_INCREMENT=1 ;
ALTER TABLE `temp_data_na`
  ADD CONSTRAINT `temp_data_na_ibfk_1` FOREIGN KEY (`kd_obat`)
REFERENCES `obat` (`kd_obat`);
```

4.1.4 Implementasi Antarmuka

Berikut adalah implementasi tampilan antarmuka untuk Analisis Peramalan Penjualan Obat-obatan Pada Apotek Mutiara Hati Bandung.

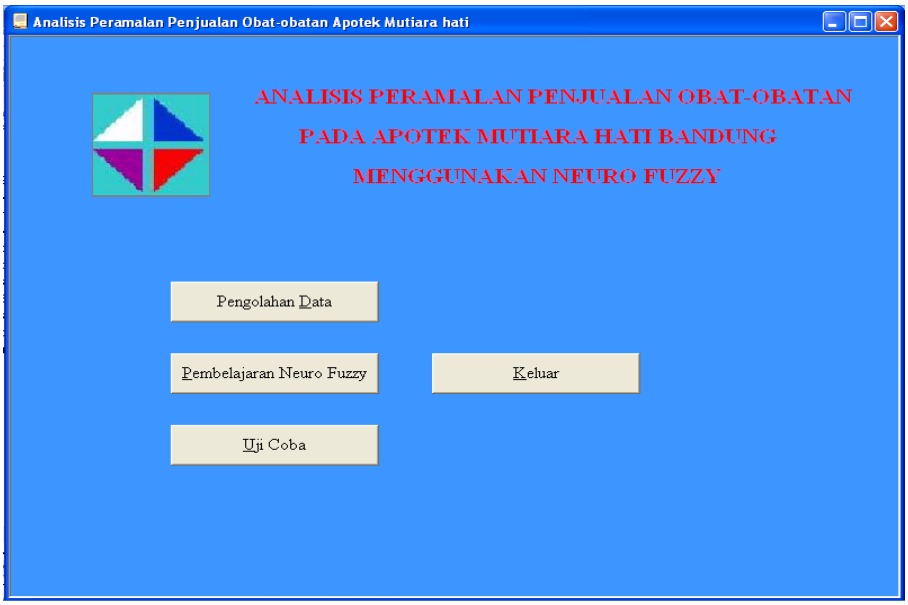
Tabel 4.3 Implementasi Antarmuka

Menu	Deskripsi	Nama File
Halaman Utama	Digunakan sebagai tampilan utama antarmuka dari analisis peramalan	frm_menu.pas
Pengolahan Data	Digunakan untuk menambah dan melihat hasil pengolahan data berupa data obat dan penjualan	frm_input.pas
Pembelajaran Neuro Fuzzy	Digunakan untuk menghitung dan melihat hasil pembelajaran peramalan	frm_belajar.pas
Uji coba	Digunakan untuk menghitung dan melihat hasil ujicoba peramalan berdasarkan proses pembelajaran dan membuat laporan	frm_ujicoba.pas frm_report.pas

Tampilan antarmuka dari analisis peramalan penjualan obat-obatan pada Apotek Mutiara Hati Bandung menggunakan neuro fuzzy adalah sebagai berikut.

1. Tampilan Antarmuka Menu Utama

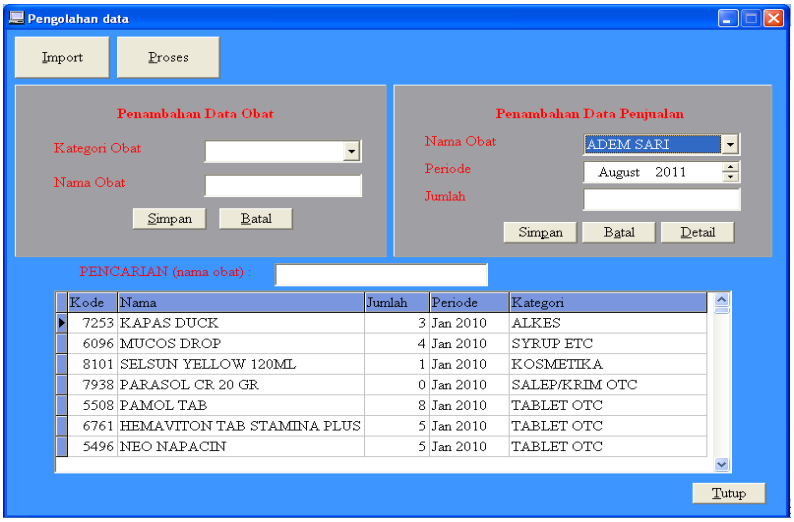
Berikut adalah tampilan menu utama yang digunakan sebagai penghubung ke semua proses yang ada.



Gambar 4.1 Implementasi tampilan menu utama

2. Tampilan Antarmuka Pengolahan Data

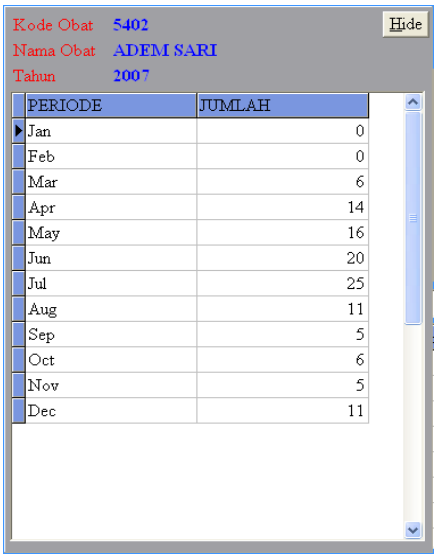
Berikut adalah tampilan Pengolahan Data yang digunakan sebagai data master obat dan penjualan.



Gambar 4.2 Implementasi tampilan pengolahan data

3. Tampilan Antarmuka Detail Penjualan

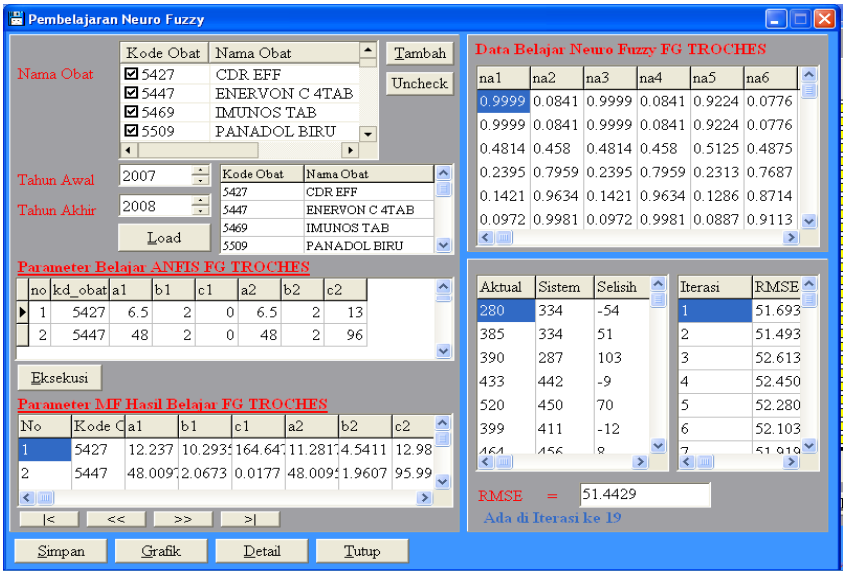
Berikut adalah tampilan detail penjualan obat yang digunakan untuk melihat detail penjualan obat selama 1 tahun.



Gambar 4.3 Implementasi tampilan detail penjualan

4. Tampilan Antarmuka Pembelajaran Neuro Fuzzy

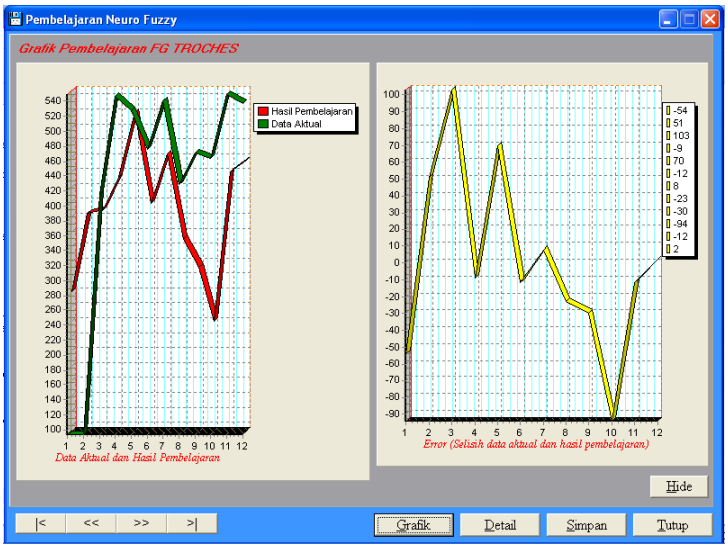
Berikut adalah tampilan pembelajaran yang digunakan untuk proses peramalan, perhitungan parameter hasil belajar dan perhitungan kesalahan.



Gambar 4.4 Implementasi tampilan pembelajaran neuro fuzzy

5. Tampilan Antarmuka Grafik Pembelajaran

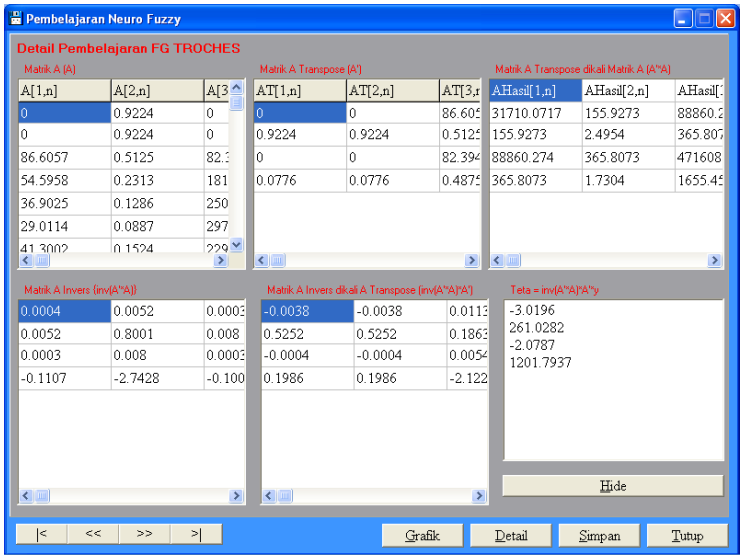
Berikut adalah tampilan grafik pembelajaran yang digunakan untuk melihat hasil perhitungan pada proses pembelajaran dalam bentuk grafik.



Gambar 4.5 Implementasi tampilan grafik pembelajaran

6. Tampilan Antarmuka Detail Pembelajaran

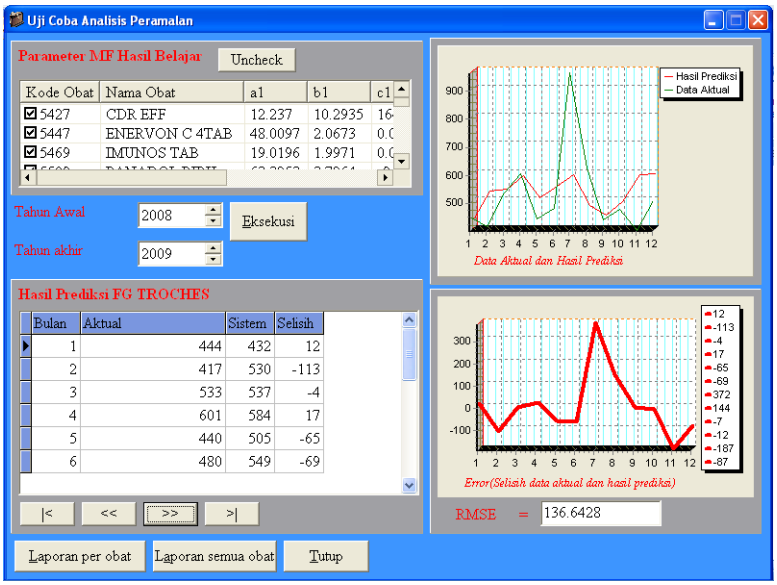
Berikut adalah tampilan detail pembelajaran yang digunakan untuk melihat hasil perhitungan pada pembelajaran dalam bentuk tabel perkalian matriks.



Gambar 4.6 Implementasi tampilan detail pembelajaran

7. Tampilan Antarmuka Uji coba

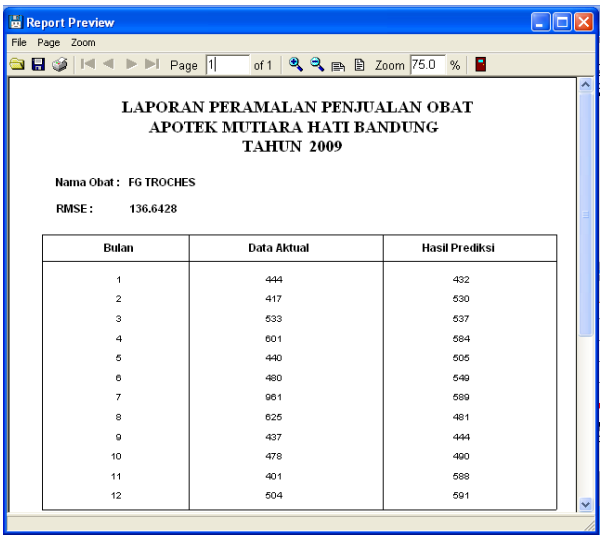
Berikut adalah tampilan uji coba yang digunakan untuk proses peramalan dalam bentuk tabel dan grafik, serta perhitungan kesalahan.



Gambar 4.7 Implementasi tampilan uji coba

8. Tampilan Antarmuka Laporan Per Obat

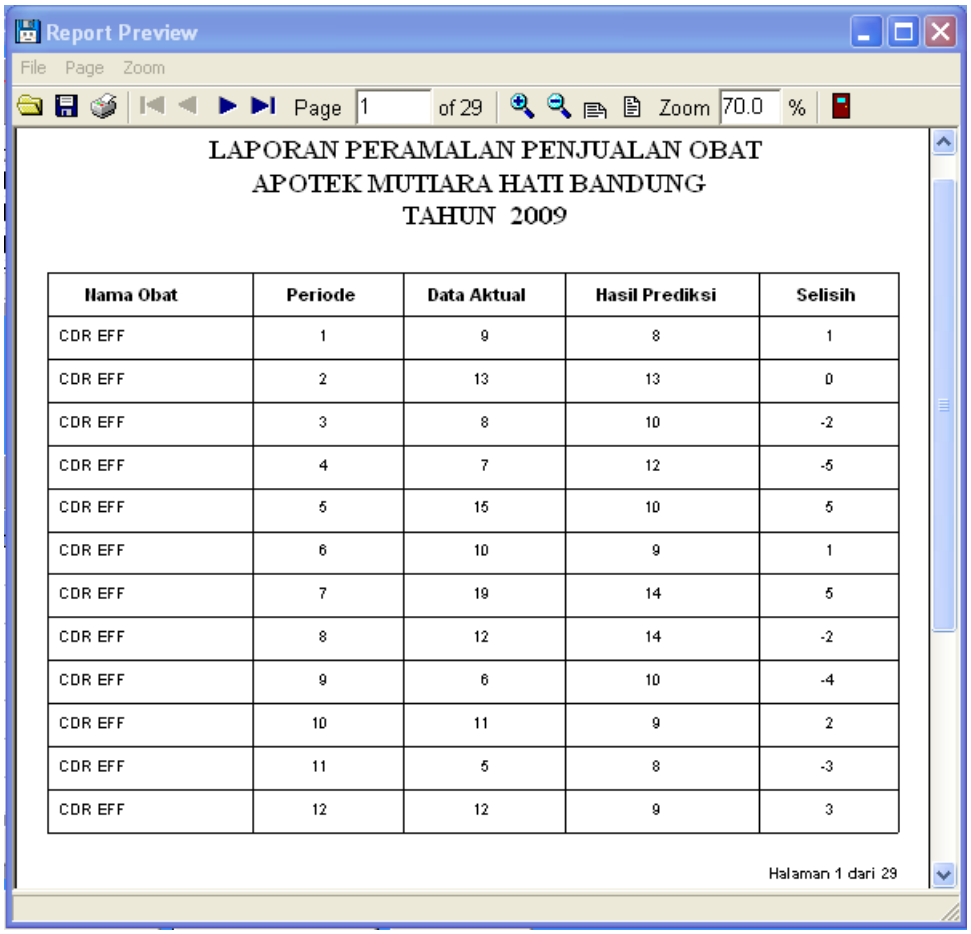
Berikut adalah tampilan laporan yang digunakan untuk mencetak hasil peramalan dari proses uji coba per satu obat.



Gambar 4.8 Implementasi tampilan laporan per obat

9. Tampilan Antarmuka Laporan Semua Obat

Berikut adalah tampilan laporan yang digunakan untuk mencetak hasil peramalan dari proses uji coba untuk semua obat.

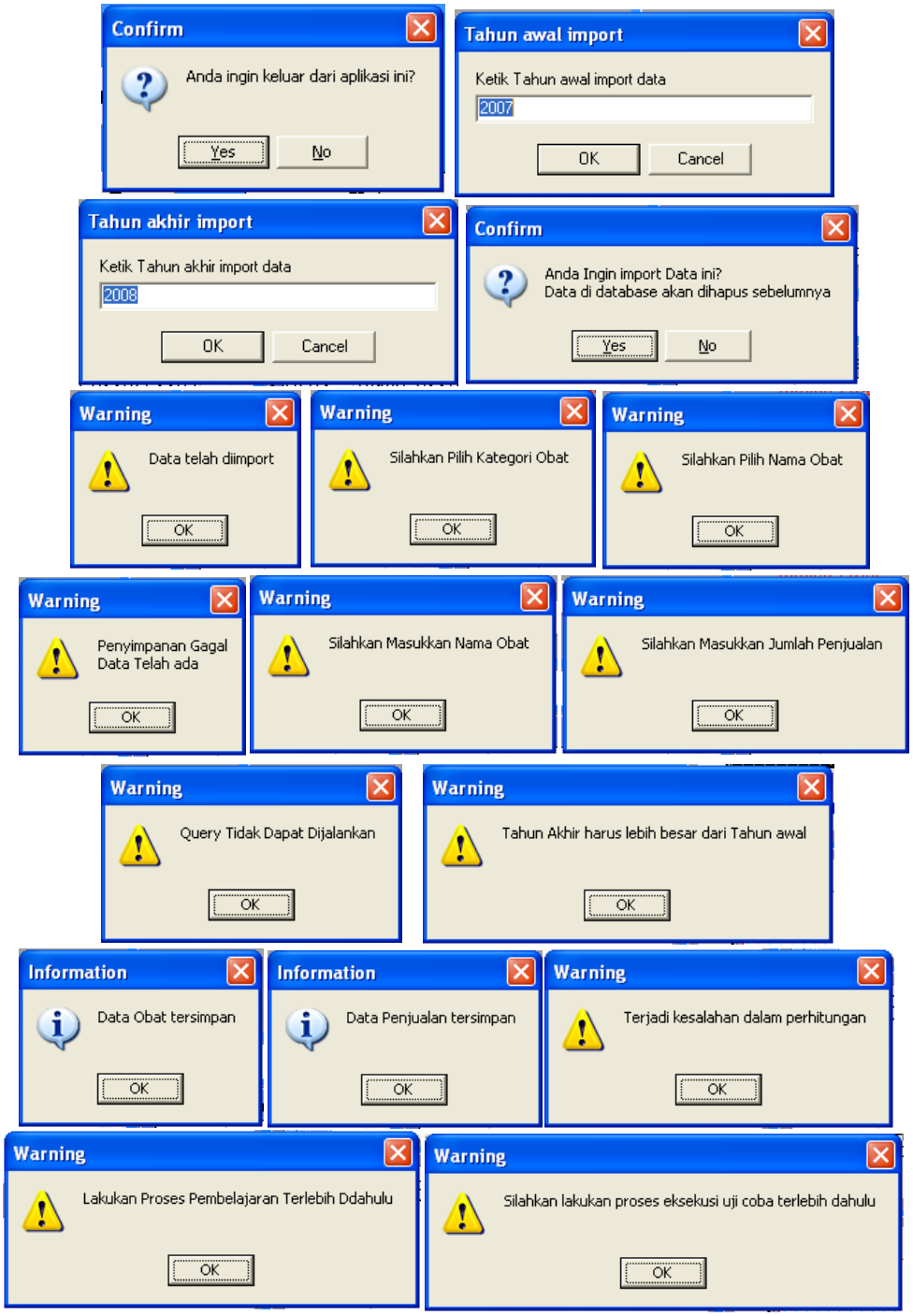


Nama Obat	Periode	Data Aktual	Hasil Prediksi	Selisih
CDR EFF	1	9	8	1
CDR EFF	2	13	13	0
CDR EFF	3	8	10	-2
CDR EFF	4	7	12	-5
CDR EFF	5	15	10	5
CDR EFF	6	10	9	1
CDR EFF	7	19	14	5
CDR EFF	8	12	14	-2
CDR EFF	9	6	10	-4
CDR EFF	10	11	9	2
CDR EFF	11	5	8	-3
CDR EFF	12	12	9	3

Gambar 4.9 Implementasi tampilan laporan semua obat

10. Tampilan Pesan

Berikut adalah tampilan pesan dan *dialog box* dari keseluruhan aplikasi analisis peramalan.



Gambar 4.10 Implementasi tampilan pesan

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan–kesalahan atau kekurangan – kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

4.2.1 Pengujian *Alpha*

Pengujian *alpha* dilakukan dengan menggunakan metode *black box* yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.1.1 Skenario Pengujian *Alpha*

Tabel 4.4 Skenario pengujian *alpha*

No	Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
1.	Pengolahan Data	Import database obat	*Black Box*
		Menambah data obat	
		Mencari data Obat	
		Menambah data penjualan	
		Mencari data penjualan	
		Mencari detail penjualan	
2.	Pembelajaran Neuro Fuzzy	Memilih obat	*Black Box*
		Me-*load* data paramater	
		Menghitung peramalan	
		Menghitung kesalahan peramalan	
3.	Uji coba	Memilih obat	*Black Box*
		Menghitung Peramalan untuk tahun berikutnya	
		Menghitung kesalahan peramalan	
		Mencetak laporan	

Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian *Alpha* pada Analisis Peramalan Penjualan Obat-obatan Pada Apotek Mutiara Hati Bandung Menggunakan Neuro Fuzzy sebagai berikut :

1. Pengolahan Data

Untuk pengujian pada pengolahan data, dapat dijelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 4.5 Kasus dan Hasil Uji Pengolahan Data

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tahun awal *import* database : "2007" Tahun akhir *import* database : "2011"	Terdapat *open file* untuk memilih database dan memunculkan *dialogbox untuk* mengisi tahun awal dan akhir *import* database, dan selanjutnya bisa diproses	Dapat memilih file database dan muncul *dialogbox*. Database dapat diproses	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kategori obat : "TABLET ETC" Nama Obat : "FG TROCHES"	Penambahan data obat berhasil dan tersimpan ke dalam database, serta muncul pesan "Data Obat tersimpan"	Data obat tersimpan ke dalam database dan pesan muncul	[√] Diterima [ ] Ditolak
Obat yang dicari : "FG TROCHES"	Menampilkan obat yang dicari	Data obat yang dicari tampil	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pilih Nama Obat : "FG TROCHES" Periode : "January 2007" Jumlah : "0"	Penambahan data penjualan berhasil dan tersimpan ke dalam database, serta muncul pesan "Data Penjualan tersimpan"	Data penjualan tersimpan kedalam database dan pesan muncul	[√] Diterima [ ] Ditolak
Penjualan obat yang dicari : "FG TROCHES"	Menampilkan penjualan obat yang dicari	Data penjualan obat yang dicari tampil	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pilih nama obat : "FG TROCHES" Periode : "2007"	Menampilkan detail penjualan FG TROCHES selama periode 2007	Detail penjualan obat FG TROCHES periode 2007 tampil	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pilih Kategori obat : " " Nama Obat : " "	Data obat tidak tersimpan dan muncul pesan kesalahan "Silahkan pilih kategori obat" dan "Silahkan masukkan nama obat"	Pesan kesalahan muncul dan data obat tidak dapat disimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Obat yang dicari : "aaa"	Data obat tidak tampil karena tidak terdapat dalam database	Data obat yang dicari tidak tampil	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pilih nama obat : " " Periode : " " Jumlah : " "	Data penjualan tidak tersimpan dan muncul pesan kesalahan "Silahkan pilih nama obat" dan "Silahkan masukkan jumlah penjualan"	Muncul pesan kesalahan dan data obat tidak dapat disimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak

Penjualan obat yang dicari : “aaa”	Data penjualan obat tidak tampil karena nama obat tidak terdapat dalam database	Data penjulan obat yang dicari tidak tampil	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pilih nama obat : “ ” Periode : “ ”	Detail penjualan tidak tampil dan muncul pesalahan kesalahan “Silahkan pilih nama obat”	Pesan kesalahan muncul dan detail penjualan tidak tampil	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Pembelajaran Neuro Fuzzy

Tabel 4.6 Kasus dan Hasil Uji Pembelajaran Neuro Fuzzy

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pilih nama obat : “FG TROCHES” Tahun awal : “2007” Tahun akhir : “2008”	Semua hasil perhitungan peramalan pembelajaran Neuro Fuzzy bisa dieksekusi dan parameter hasil belajar dapat disimpan	Prose pembelajaran dapat dieksekusi. Parameter Belajar ANFIS, peramalan, parameter hasil belajar, data belajar Neuro Fuzzy, RMSE & MAPE, Grafik dan detail pembelajaran telah terisi, serta parameter hasil belajar dapat disimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pilih nama obat : “” Tahun awal : “2007” Tahun akhir : “2008”	Pembelajaran tidak dapat tereksekusi dan menampilkan pesan keslahan “silahkan pilih nama obat”	Proses pembelajaran tidak tereksekusi dan pesan muncul kesalahan	[√] Diterima [ ] Ditolak

3. Uji coba

Tabel 4.7 Kasus dan Hasil Uji Uji coba

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pilih nama obat : “FG TROCHES” Tahun awal : “2008” Tahun akhir : “2009”	Nama obat serta parameter hasil belajar muncul dan semua hasil perhitungan peramalan uji coba bisa dieksekusi	Paramaeter hasil belajar muncul dan proses uji coba dapat dieksekusi. Hasil prediksi, grafik, RMSE & MAPE telah terisi	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pilih nama obat : “FG TROCHES”	Bisa mencetak laporan dari pemilihan nama obat yang telah dieksekusi	laporan bisa dicetak	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pilih nama obat : “” Tahun awal : “2009”	Ujicoba tidak dapat tereksekusi dan dapat	Proses ujicoba tidak tereksekusi dan pesan	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tahun akhir : “2008”	menampilkan pesan kesalahan “silahkan pilih nama obat” dan “tahun akhir harus lebih besar dari tahun awal”	muncul kesalahan	
Pilih nama obat : “”	Tidak dapat mencetak laporan karena eksekusi obat belum dilakukan	laporan tidak dapat dicetak karena belum ada data obat yang dieksekusi.	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.2 Kesimpulan Pengujian *Alpha*

Hasil dari pengujian *alpha* yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah memenuhi persyaratan secara fungsional, akan tetapi pada prosesnya masih memungkinkan terjadi kesalahan sehingga membutuhkan proses evaluasi untuk lebih mengetahui kekurangan dari aplikasi. Secara fungsional sistem yang telah dibangun sudah dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan, begitu juga secara perhitungan sudah sesuai dengan analisis.

4.2.2 Pengujian *Betha*

Pengujian *betha* merupakan pengujian yang dilakukan secara langsung pada perusahaan, yaitu untuk mengetahui kualitas dari aplikasi yang telah dibangun, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada masing-masing pemakai.

Berdasarkan hasil pengujian *betha,* dicari persentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus:

$$Y = P/Q*100\%$$

Keterangan:

P = jumlah jawaban responden tiap soal (frekuensi jawaban responden)

Q = jumlah responden

Y = nilai persentase

Berikut ini adalah hasil persentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya dengan menggunakan rumus di atas. Kuesioner ini telah diujikan kepada 4 orang pekerja yang ada pada Apotek Mutiara Hati Bandung. Hasil perhitungan persentase masing-masing jawaban dapat dilihat pada tabel berikut.

4.2.2.1 Skenario Pengujian *Betha*

Berikut ini adalah daftar pertanyaan dan hasil kuesioner yang telah disebarkan:

1. Apakah peramalan/prediksi dibutuhkan dalam penentuan pengadaan obat?

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Beta Pertanyaan No.1

Kategori Jawaban	Frekuensi Jawaban	Jumlah Responden	Jumlah Persentase
Sangat Setuju	0	4	0%
Setuju	4	4	100%
Cukup Setuju	0	4	0%
Tidak Setuju	0	4	0%
Sangat Tidak Setuju	0	4	0%

Dari hasil kuesioner pada tabel 4.8 dapat diambil kesimpulan bahwa peramalan/prediksi dianggap penting, karena dapat membantu penjualan dalam hal menentukan pengadaan obat.

2. Apakah aplikasi sistem peramalan penjualan obat mudah digunakan?

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Beta Pertanyaan No.2

Kategori Jawaban	Frekuensi Jawaban	Jumlah Responden	Jumlah Persentase
Sangat Setuju	0	4	0%
Setuju	2	4	50%
Cukup Setuju	2	4	50%
Tidak Setuju	0	4	0%
Sangat Tidak Setuju	0	4	0%

Dari hasil kuesioner pada tabel 4.9 dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi ini telah cukup mudah digunakan oleh petugas.

3. Apakah aplikasi sistem peramalan penjualan obat bermanfaat dalam memprediksi kebutuhan obat?

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Beta Pertanyaan No.3

Kategori Jawaban	Frekuensi Jawaban	Jumlah Responden	Jumlah Persentase
Sangat Setuju	0	4	0%
Setuju	4	4	40%
Cukup Setuju	0	4	0%
Tidak Setuju	0	4	0%
Sangat Tidak Setuju	0	4	0%

Dari hasil kuesioner pada tabel 4.10 dapat diambil kesimpulan bahwa analisis peramalan yang dibangun telah bermanfaat dalam memprediksi kebutuhan obat.

4. Apakah aplikasi sistem peramalan penjualan obat dapat mengefisienkan waktu dalam memprediksi kebutuhan obat diperiode akan datang?

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Beta Pertanyaan No.4

Kategori Jawaban	Frekuensi Jawaban	Jumlah Responden	Jumlah Persentase
Sangat Setuju	1	4	25%
Setuju	3	4	75%
Cukup Setuju	0	4	0%
Tidak Setuju	0	4	0%
Sangat Tidak Setuju	0	4	0%

Dari hasil kuesioner pada tabel 4.11 dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi analisis peramalan ini dapat mengefisienkan waktu untuk memprediksi kebutuhan obat.

5. Apakah aplikasi sistem peramalan penjualan obat memberikan informasi tambahan berupa laporan yang dibutuhkan oleh petugas?

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Beta Pertanyaan No.5

Kategori Jawaban	Frekuensi Jawaban	Jumlah Responden	Jumlah Persentase
Sangat Setuju	0	4	0%
Setuju	3	4	75%
Cukup Setuju	1	4	25%
Tidak Setuju	0	4	0%
Sangat Tidak Setuju	0	4	0%

Dari hasil kuesioner pada tabel 4.12 dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi analisis peramalan sudah mencapai tujuannya yaitu memberikan informasi tambahan berupa laporan yang dibutuhkan petugas.

4.2.2.2 Kesimpulan Pengujian *Betha*

Berdasarkan jawaban yang telah diberikan oleh responden, bisa ditarik kesimpulan bahwa "Analisis Peramalan Penjualan Obat-obatan Pada Apotek Mutiara Hati Bandung" ini dapat membantu dan diperlukan untuk menentukan penjualan obat walaupun dengan hasil kesalahan yang cukup tinggi tetapi aplikasi telah sesuai dengan tujuan dan penggunaan aplikasi ini pun tidak terlalu sulit.

4.2.3 Pengujian Kasus

Pengujian kasus merupakan pengujian yang dilakukan secara langsung terhadap data obat yang ada pada aplikasi analisis peramalan. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui hasil keluaran peramalan obat. Pengujian kasus ini akan menguji data kajian yang ada pada tabel 3.1. Pengujian ini akan memperlihatkan hasil ramalan pada proses pembelajaran dan uji coba dari data kajian tersebut selama 1 tahun (dengan menjumlahkan hasil prediksi selama 12 bulan) serta eror (RMSE) selama 1 tahun (dari rata-rata eror selama 12 bulan), apakah metode Neuro Fuzzy dapat meramalkan penjualan obat dengan baik.

4.2.3.1 Skenario Pengujian Kasus

Hasil pengujian dari proses pembelajaran dan uji coba secara ringkas ditampilkan dalam tabel sebagai berikut.

1. Hasil Pengujian Pembelajaran

Berikut tabel pengujian proses pembelajaran dari data aktual tahun 2007 untuk memprediksi penjualan di tahun 2008.

Tabel 4.13 Hasil pengujian pembelajaran

No	Nama Obat	Data Belajar 2007	Data aktual 2008	Hasil Prediksi	RMSE
1	CDR EFF	74	120	121	3.6098
2	ENERVON C 4 TAB	478	633	633	19.051
3	IMUNOS TAB	49	75	74	7.5987
4	PANADOL BIRU	815	1013	1011	24.7343
5	PARAMEX	191	335	334	7.3405
6	REDOXON EFF ORANGE	62	75	74	1.6544
7	VITACIMIN	954	1305	1305	31.2201
8	AMOXAN 500mg	440	829	829	23.4344
9	AMOXICILLIN 500 (inf)	1872	5670	5669	62.3962
10	FG TROCHES	2643	4669	4669	51.4429
11	IMODIUM	293	279	279	12.8898
12	MICROGYNON	140	131	137	3.6823
13	PLANOTAB	29	78	77	2.2286
14	ANTANGIN JRG CAIR	152	413	413	10.0005
15	COLDREXIN 60ml	101	66	66	2.8725
16	CURCUMA + EMULSION 200ml	55	99	98	1.5273
17	HUFAGRIP SYRUP	78	114	114	1.6561
18	INTUNAL SYRUP	39	32	31	1.0468
19	SANMOL SYRUP	115	241	243	2.8825
20	TOLAK ANGIN CAIR	173	528	527	15.2754
21	TRIAMINIC BATUK	48	89	89	0.7439
22	UNI BABY COUGH	51	117	116	2.3389
23	WOODS ATT 50ml	14	53	50	1.315
24	AMOXICILLIN SIR	17	34	33	1.6279
25	BEREA SIR	27	8	9	0.7455
26	MUCOPECT DROP	25	51	50	1.7393
27	OPIMOX SIR	75	76	79	2.0253
28	BYE BYE FEVER BABY	67	96	94	4.209
29	CALADINE LOTION 60ml	29	41	42	1.5903
30	INSTO 7,5ml	34	72	74	1.6416
31	KALPANAX CAIR	10	29	31	1.9861

No	Nama Obat	Data Belajar 2007	Data aktual 2008	Hasil Prediksi	RMSE
32	KASSA ROL 5cm	62	135	136	5.5652
33	MELANOX	19	39	39	1.2594
34	VICK VOPARUB 10R	40	68	67	1.6829
35	CD XITROL ED	12	19	22	1.1577
36	DULCOLAX SUPP ADULT	11	26	28	0.9759
37	HYDROCORTISON 1%	21	19	17	0.928
38	KALCINOL N 5gr CR	24	15	24	0.796
39	M TELON KONICARE 60ml	11	27	30	1.3447
40	YUSIMOX SIR (ifars)	13	56	53	1.8257

Rata-rata RMSE = 8.05106

2. Hasil Pengujian Uji coba 1

Berikut tabel pengujian proses uji coba dari data aktual tahun 2008 untuk memprediksi penjualan di tahun 2009.

Tabel 4.14 Hasil pengujian uji coba 1

No	Nama Obat	Data Ujicoba 2008	Data aktual 2009	Hasil Prediksi	RMSE
1	CDR EFF	120	127	126	3.2016
2	ENERVON C 4 TAB	633	246	246	7.1995
3	IMUNOS TAB	75	59	58	4.272
4	PANADOL BIRU	1013	182	182	4.3589
5	PARAMEX	335	420	420	4.8305
6	REDOXON EFF ORANGE	75	110	110	2.582
7	VITACIMIN	1305	1070	1070	30.9866
8	AMOXAN 500mg	829	786	785	32.7096
9	AMOXICILLIN 500 (inf)	5670	6553	6552	130.0272
10	FG TROCHES	4669	6321	6320	136.6428
11	IMODIUM	279	288	289	9.535
12	MICROGYNON	131	136	137	2.9011
13	PLANOTAB	78	57	56	1.6583
14	ANTANGIN JRG CAIR	413	635	635	12.1312
15	COLDREXIN 60ml	66	90	89	2.7538
16	CURCUMA + EMULSION 200ml	99	142	144	2.9155
17	HUFAGRIP SYRUP	114	97	96	3.1225
18	INTUNAL SYRUP	32	22	21	0.866
19	SANMOL SYRUP	241	351	353	7.188
20	TOLAK ANGIN CAIR	528	1193	1194	19.1289
21	TRIAMINIC BATUK	89	92	94	2.6458
22	UNI BABY COUGH	117	119	117	2.2361
23	WOODS ATT 50ml	53	64	65	0.9574

No	Nama Obat	Data Ujicoba 2008	Data aktual 2009	Hasil Prediksi	RMSE
24	AMOXICILLIN SIR	34	50	49	1.8028
25	BEREA SIR	8	27	34	1.3844
26	MUCOPECT DROP	51	22	21	1.0408
27	OPIMOX SIR	76	77	75	1.9149
28	BYE BYE FEVER BABY	96	122	121	5.2678
29	CALADINE LOTION 60ml	41	58	59	1.2583
30	INSTO 7,5ml	72	85	85	2.3805
31	KALPANAX CAIR	29	46	47	2.1409
32	KASSA ROL 5cm	135	114	114	5.1962
33	MELANOX	39	39	39	1
34	VICK VOPARUB 10R	68	95	97	2
35	CD XITROL ED	19	53	53	1.5811
36	DULCOLAX SUPP ADULT	26	27	26	1.7559
37	HYDROCORTISON 1%	19	33	31	1.472
38	KALCINOL N 5gr CR	15	11	10	0.7638
39	M TELON KONICARE 60ml	27	39	38	1.8484
40	YUSIMOX SIR (ifars)	56	71	70	4.6278

Rata-rata RMSE = 11.55715

3. Hasil Pembelajaran Uji coba 2

Berikut tabel pengujian proses uji coba dari data aktual tahun 2009 untuk memprediksi penjualan di tahun 2010.

Tabel 4.15 Hasil pengujian uji coba 2

No	Nama Obat	Data Ujicoba 2009	Data aktual 2010	Hasil Prediksi	RMSE
1	CDR EFF	127	154	155	1.6583
2	ENERVON C 4 TAB	246	415	416	11.2731
3	IMUNOS TAB	59	200	200	11.431
4	PANADOL BIRU	182	285	283	4.4159
5	PARAMEX	420	520	522	8.6891
6	REDOXON EFF ORANGE	110	144	143	2.9861
7	VITACIMIN	1070	938	938	20.6761
8	AMOXAN 500mg	786	1267	1266	40.7748
9	AMOXICILLIN 500 (inf)	6553	8867	8868	193.3695
10	FG TROCHES	6321	7610	7611	148.5853
11	IMODIUM	288	356	358	7.9057
12	MICROGYNON	136	246	-134	32.3419
13	PLANOTAB	57	111	108	3.1225
14	ANTANGIN JRG CAIR	635	985	986	26.5534
15	COLDREXIN 60ml	90	110	109	2.958

No	Nama Obat	Data Ujicoba 2009	Data aktual 2010	Hasil Prediksi	RMSE
16	CURCUMA + EMULSION 200ml	142	144	145	2.7538
17	HUFAGRIP SYRUP	97	179	182	3.1225
18	INTUNAL SYRUP	22	49	48	1.3229
19	SANMOL SYRUP	351	462	462	7.8951
20	TOLAK ANGIN CAIR	1193	1491	1490	31.6952
21	TRIAMINIC BATUK	92	85	83	2.3805
22	UNI BABY COUGH	119	272	272	6.0139
23	WOODS ATT 50ml	64	67	67	1.5811
24	AMOXICILLIN SIR	50	110	109	3.0957
25	BEREA SIR	27	30	31	1.5546
26	MUCOPECT DROP	22	35	36	1.118
27	OPIMOX SIR	77	56	55	1.8484
28	BYE BYE FEVER BABY	122	193	194	6.6521
29	CALADINE LOTION 60ml	58	93	91	2.8868
30	INSTO 7,5ml	85	190	189	4.7697
31	KALPANAX CAIR	46	131	129	5.1153
32	KASSA ROL 5cm	114	196	198	5.73
33	MELANOX	39	38	36	1.633
34	VICK VOPARUB 10R	95	167	167	3.1885
35	CD XITROL ED	53	104	105	3.5707
36	DULCOLAX SUPP ADULT	27	23	21	1.5811
37	HYDROCORTISON 1%	33	36	37	1.0408
38	KALCINOL N 5gr CR	11	28	9	2.2546
39	M TELON KONICARE 60ml	39	46	48	2.0817
40	YUSIMOX SIR (ifars)	71	85	82	2.7234

Rata-rata RMSE = 15.60875

4. Hasil Pengujian Uji coba 3

Berikut tabel pengujian proses uji coba dari data aktual tahun 2010 untuk memprediksi penjualan di tahun 2011.

Tabel 4.16 Hasil pengujian uji coba 3

No	Nama Obat	Data aktual 2011	Hasil Prediksi
1	CDR EFF	0	210
2	ENERVON C 4 TAB	0	427
3	IMUNOS TAB	0	212
4	PANADOL BIRU	0	297
5	PARAMEX	0	532
6	REDOXON EFF ORANGE	0	156
7	VITACIMIN	0	950

No	Nama Obat	Data aktual 2011	Hasil Prediksi
8	AMOXAN 500mg	0	1279
9	AMOXICILLIN 500 (inf)	0	8879
10	FG TROCHES	0	7622
11	IMODIUM	0	368
12	MICROGYNON	0	258
13	PLANOTAB	0	123
14	ANTANGIN JRG CAIR	0	997
15	COLDREXIN 60ml	0	122
16	CURCUMA + EMULSION 200ml	0	156
17	HUFAGRIP SYRUP	0	191
18	INTUNAL SYRUP	0	61
19	SANMOL SYRUP	0	474
20	TOLAK ANGIN CAIR	0	1503
21	TRIAMINIC BATUK	0	97
22	UNI BABY COUGH	0	284
23	WOODS ATT 50ml	0	79
24	AMOXICILLIN SIR	0	122
25	BEREA SIR	0	42
26	MUCOPECT DROP	0	47
27	OPIMOX SIR	0	68
28	BYE BYE FEVER BABY	0	205
29	CALADINE LOTION 60ml	0	105
30	INSTO 7,5ml	0	202
31	KALPANAX CAIR	0	143
32	KASSA ROL 5cm	0	208
33	MELANOX	0	50
34	VICK VOPARUB 10R	0	179
35	CD XITROL ED	0	116
36	DULCOLAX SUPP ADULT	0	35
37	HYDROCORTISON 1%	0	48
38	KALCINOL N 5gr CR	0	40
39	M TELON KONICARE 60ml	0	58
40	YUSIMOX SIR (ifars)	0	97

4.2.3.2 Kesimpulan Pengujian Kasus

Peramalan prediksi penjualan obat ini dapat terlihat akurat jika hasil prediksi dijumlahkan selama satu tahun, jika dilihat perbulan maka akan tampak perbedaan yang signifikan dari data aktual penjualan obat dan hasil prediksi sistem. Dari Tabel 4.13 sampai 4.16, dapat dilihat bahwa hasil prediksi dari proses

pembelajaran dan uji coba sangat mendekati data aktual dengan selisih (pengurangan data aktual dengan hasil prediksi) yang mendekati 0. Hal itu sangat berpengaruh dari naik turunnya penjualan obat setiap tahun. Karena jika penjualan obatnya mengalami kenaikan atau penurunan yang beraturan (jumlahnya tidak terlalu jauh dari penjualan sebelumnya) maka hasil prediksi dari sistem akan lebih akurat dan akan menghasilkan eror yang rendah. Tetapi untuk beberapa obat hal demikian tidak terjadi, ini karena data penjualan sebagian obat tersebut memiliki pola fluktuatif yang besar, sehingga sistem tidak bisa menemukan polanya dan mengakibatkan hasil peramalan/prediksi tidak akurat (jumlah prediksi berkurang atau melebihi dari data aktual) dan eror tinggi.

Obat yang memiliki pola penjualan yang beraturan sehingga sistem dapat menghasilkan peramalan yang akurat adalah VITACIMIN dengan nilai selisih 0, sedangkan obat yang memiliki pola fluktuatif yang besar sehingga sistem tidak bisa menghasilkan peramalan yang akurat adalah MICROGYNON dengan nilai selisih 380. Dari pengujian kasus tersebut didapatkan rata-rata eror terkecil di tahun 2007-2008 (proses pembelajaran) yaitu RMSE 8.05106.