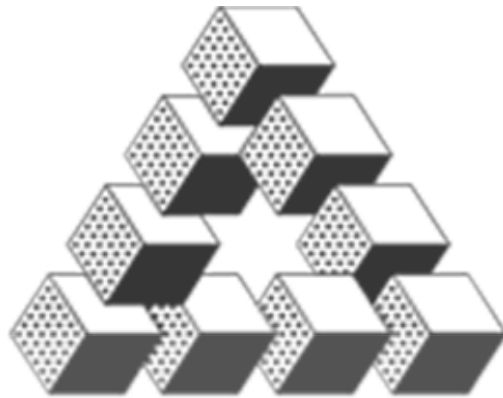


**MODEL PERAMALAN ARIMA BOX-JENKINS
UNTUK PENJUALAN PRODUK TERSELEKSI
PADA APOTIK FARMACO**



STIKOM
JUNTA VERITAS
Dinamika

Oleh :

Nama : Fajar Gururani
NIM : 01.41010.0272
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Sistem Informasi

**SEKOLAH TINGGI
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER
SURABAYA**

2006

**MODEL PERAMALAN ARIMA BOX-JENKINS
UNTUK PENJUALAN PRODUK TERSELEKSI
PADA APOTIK FARMACO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Komputer



Oleh :
Nama : Fajar Gururani
NIM : 01.41010.0272
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Sistem Informasi

**SEKOLAH TINGGI
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER
SURABAYA**

2006

**MODEL PERAMALAN ARIMA BOX-JENKINS
UNTUK PENJUALAN PRODUK TERSELEKSI
PADA APOTIK FARMACO**

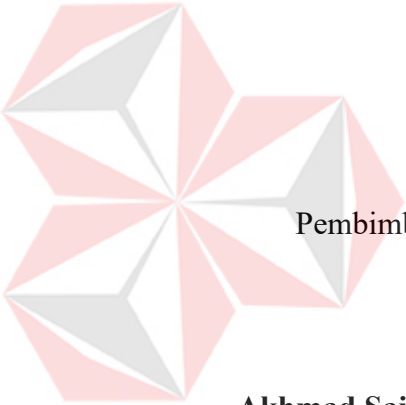
Disusun Oleh :

Nama : Fajar Gururani

Nim : 01.41010.0272

Surabaya, September 2006

Telah diperiksa, diuji dan disetujui :



Pembimbing I

Akhmad Saikhu, S.Si, MT
NIDN. 0718077101

Pembimbing II

Moh. Arifin, S.Pd, M.Si
NIDN. 0717106501

Mengetahui :

Wakil Ketua Bidang Akademik

Drs. Antok Suprivanto, M.MT
NIDN. 0726106201



"Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri....."

QS Ar-Ra'du 13:11

UNIVERSITAS
Dinamika



Ku persembahkan kepada

Orangtua Tercinta

Adik Tersayang

UNIVERSITAS
Dinamika

ABSTRAKSI

Pesatnya perkembangan apotik saat ini, menimbulkan persaingan antar apotik untuk menarik konsumen sebanyak-banyaknya. Berbagai cara dapat dilakukan untuk menarik pelanggan, salah satunya dengan memberi pelayanan terbaik berupa pemenuhan kebutuhan obat. Agar dapat memberikan pelayanan terbaik seperti tersedianya persediaan yang cukup dalam setiap bulannya dan jenis obat yang beragam, menuntut pihak manajemen untuk dapat menentukan persediaan obat secara tepat. Hal ini dilakukan selain agar kebutuhan konsumen terpenuhi, pendapatan yang diperoleh juga dapat optimal.

Dari beragam jenis obat yang dijual, hanya beberapa obat yang kontribusinya cukup besar terhadap pendapatan. Oleh karena itu perlu dilakukan seleksi terhadap obat, yang nantinya obat-obat yang terseleksi tersebut dapat diramalkan penjualannya. Hasil peramalan dapat digunakan untuk membantu pihak manajemen dalam menentukan banyaknya persediaan setiap bulannya. Dengan adanya persediaan yang tepat, permintaan konsumen terhadap kebutuhan obat dapat terpenuhi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul Model Peramalan ARIMA Box-Jenkins Untuk Penjualan Produk Terseleksi pada Apotik yang diajukan sebagai persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu Sistem Informasi pada STIKOM Surabaya.

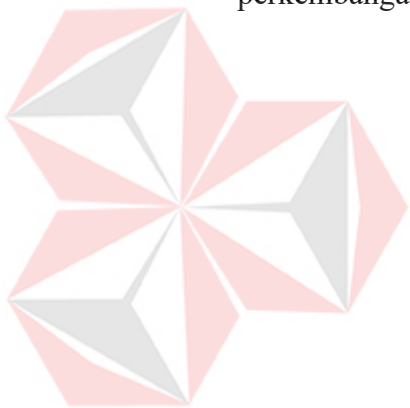
Untuk itu penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir terutama kepada :

1. Bapak Ahmad Saikhu, S.Si, MT, sebagai dosen pembimbing I atas kesabaran dalam kesempatan meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Moh. Arifin, S.Pd, M.Si, sebagai dosen pembimbing II yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir
3. Pada apotik Farmaco yang telah memberikan kesempatan melakukan survey untuk Tugas Akhir.
4. Ayah dan ibu yang telah memotivasi, memberikan fasilitas dan atas doanya yang tidak pernah putus untuk ananda.
5. Adikku tersayang yang telah banyak membantu saat kesulitan melanda.
6. Sulis yang telah banyak meluangkan waktu untuk membantu dan menemani selama pengerjaan Tugas Akhir.
7. Pipit yang telah memberikan motivasi saat semangatku mulai turun.
8. Rando yang telah banyak meluangkan waktu dan siap membantu setiap saat dibutuhkan.

9. Drian, Salis yang telah memotivasi dan membantu saat dibutuhkan.
10. Kost Semampir barat yang telah banyak menolong dan memotivasi.
11. Rekan-rekan mahasiswa khususnya angkatan 2001 dan semua pihak yang telah membantu hingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu atas terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan Tugas Akhir ini. Namun penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat ikut menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu komputer



UNIVERSITAS
Dindamika

Surabaya, September 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Sistem Pendukung Keputusan.....	5
2.2. Penjualan.....	6
2.3. Diagram Pareto	6
2.4. Persediaan	9
2.5. Peramalan	9
2.6. Time Series	11
2.7. Stasioner	13
2.7.1 Kestasioneran Varian	13

2.7.2 Kestasioneran Mean	15
2.8. Autocorrelation Function dan Partial Autocorrelation Function .	17
2.9 Metode ARIMA Box-Jenkins	19
2.10 Estimasi Parameter.....	21
2.11 Pengujian Residual.....	21
2.12 Ukuran ketepatan metode peramalan	22
2.13 Data Flow diagram.....	24
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	25
3.1. Analisa Sistem	25
3.2. Desain Sistem.....	36
3.2.1. Diagram Jenjang	36
3.2.2.Data Flow Diagram.....	36
3.2.3.Struktur Database.....	39
3.2.4.Desain Input Output.....	41
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM.....	47
4.1 Implementasi.....	47
4.1.1 Kebutuhan Sistem	47
4.1.2 Tampilan Aplikasi.....	48
BAB V PENUTUP	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Produk dan Pendapatan.....	7
Tabel 2.2	Tabel Urutan Produk Berdasar Pendapatan	7
Tabel 2.3	Tabel Identifikasi Model	18
Tabel 3.1	Penjualan Obat Dulcolax	26
Tabel 3.2	Uji Varian Data Penjualan	26
Tabel 3.3	Differencing Data Penjualan.....	29
Tabel 3.4	Hasil Estimasi Paramater	35
Tabel 3.5	Tabel Barang	39
Tabel 3.6	Tabel Penjualan.....	40
Tabel 3.7	Tabel Seleksi	40
Tabel 3.8	Tabel Peramalan.....	40
Tabel 3.9	Tabel Estimasi.....	41
Tabel 3.10	Tabel Detail Estimasi	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur Penjualan.....	6
Gambar 2.2	Histogram Frekuensi Pendapatan.....	8
Gambar 2.3	Histogram Frekuensi dan Persentase Kumulatif Kerusakan	8
Gambar 2.4	Grafik Pola Horizontal	11
Gambar 2.5	Grafik Pola Musiman	11
Gambar 2.6	Grafik Pola Siklus	12
Gambar 2.7	Grafik Pola Trend.....	13
Gambar 2.8	Collegram Monotonic Decreasing.....	19
Gambar 2.9	Collegram Cut-Off	19
Gambar 3.1	Flowchart ARIMA Box-Jenkins	25
Gambar 3.2	Plot ACF Dulcolax	34
Gambar 3.3	Plot PACF Dulcolax.....	34
Gambar 3.4	Diagram Berjenjang	36
Gambar 3.5	Contex Diagram	37
Gambar 3.6	DFD Level 0 Sistem Peramalan Penjualan	37
Gambar 3.7	DFD Level 1 Maintenance Data.....	38
Gambar 3.8	DFD Level 1 Seleksi dan Peramalan Produk	39
Gambar 3.9	Desain Form Maintenance Barang	41
Gambar 3.10	Desain Form Maintenance Penjualan.....	42
Gambar 3.11	Desain Form Informasi.....	42
Gambar 3.12	Desain Form Seleksi.....	43
Gambar 3.13	Desain Form Uji Stasioner Dalam Varian.....	44

Gambar 3.14	Desain Form Uji Stasioner Dalam Mean	44
Gambar 3.15	Desain Form Estimasi	45
Gambar 3.16	Desain Form Peramalan	46
Gambar 3.17	Desain Laporan Hasil Peramalan	46
Gambar 4.1	Form Login.....	48
Gambar 4.2	Menu Utama	49
Gambar 4.3	Form Maintenance Obat.....	50
Gambar 4.4	Form Penjualan.....	51
Gambar 4.5	Form Informasi.....	51
Gambar 4.6	Form Seleksi.....	52
Gambar 4.7	Form Uji Stasioner Varian	53
Gambar 4.8	Form Uji Stasioner Mean	54
Gambar 4.9	Form Estimasi.....	55
Gambar 4.10	Form Peramalan	56
Gambar 4.11	Form Laporan.....	57
Gambar 4.12	Laporan Hasil Peramalan	57
Gambar 4.13	Tahap Analisa.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Biodata Penulis	61
Lampiran 2.	Tabel Distribusi Chi-Square	62
Lampiran 3.	Tabel T	63
Lampiran 4.	Tabel Dickey Fuller.....	64
Lampiran 5.	Listing Program.....	65



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perusahaan(bisnis) adalah kegiatan mengenai produksi dan penjualan untuk laba (Irawan, 1996). Apotik merupakan suatu usaha yang berorientasi bisnis atau disebut juga perusahaan jasa penyedia obat (Soerjono, 1999). Perkembangan apotik mulai pesat, ini dapat dilihat dari banyaknya apotik yang ada. Hal itu menyebabkan munculnya persaingan antar apotik untuk menarik konsumen sebanyak-banyaknya. Berbagai cara dapat dilakukan, salah satunya dengan memberi pelayanan terbaik berupa pemenuhan kebutuhan obat. Maka dari itu pihak manajemen dituntut dapat menentukan persediaan obat agar kebutuhan konsumen terpenuhi dan pendapatan yang diperoleh dapat optimal.

Dari beragam obat yang ada, tidak semuanya memiliki kontribusi besar terhadap pendapatan. Hanya beberapa obat yang kontribusinya cukup besar. Oleh karena itu perlu dilakukan seleksi, yang nantinya obat terseleksi tersebut dapat diramalkan penjualannya. Hasil peramalan tersebut dapat membantu pihak manajemen dalam menentukan persediaan obat setiap bulannya.

Penyeleksian obat digunakan diagram pareto karena memiliki prinsip skala prioritas atau mendahulukan yang terpenting. Sesuai dengan konsep pareto(pembagian 80:20) yaitu kurang lebih 80% total pendapatan dihasilkan oleh kurang lebih 20% dari total produk. Dalam diagram pareto, banyaknya data yang akan diseleksi tidak dibatasi. *ARIMA Box-Jenkins* digunakan sebagai metode peramalan karena dapat mengatasi kerumitan deret waktu berupa variasi dari pola

data dan situasi peramalan lain. Disamping itu metode ini dapat dipergunakan untuk data historis dengan kondisi yang sulit dimengerti pengaruhnya terhadap data secara teknis. Metode ini tidak membutuhkan adanya asumsi tentang suatu pola tetap. Tapi asumsi akan dilakukan untuk pola percobaan yang disesuaikan dengan data historis sehingga kesalahan akan diminimalisasikan.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana membuat aplikasi model peramalan ARIMA Box-Jenkins untuk penjualan produk terseleksi pada Apotik ?

1.3 Pembatasan Masalah

1. Sistem ini mengasumsikan penjualan produk dilakukan secara tunai.
2. Jenis obat yang digunakan adalah tablet, dengan jumlah produk yang digunakan sebanyak 50.
3. Model ARIMA yang digunakan adalah model ARIMA bukan musiman.
4. Data penjualan yang digunakan adalah data penjualan perbulan.

1.4 Tujuan

1. Menerapkan diagram pareto untuk menyeleksi produk pada aplikasi peramalan.
2. Membuat aplikasi model peramalan ARIMA Box-Jenkins untuk penjualan produk hasil seleksi.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan mengenai latar belakang dibuatnya sistem peramalan penjualan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menerangkan tentang teori-teori mengenai penjualan, diagram pareto, persediaan, peramalan, time series, stasioner, *autocorrelation function* dan *partial autocorrelation function*, metode ARIMA box-jenkins, estimasi parameter, pengujian residual, ukuran ketepatan metode peramalan, *data flow diagram* yang nantinya digunakan sebagai pedoman dalam membangun sistem

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab analisa dan perancangan sistem membahas rangkaian langkah yang ditempuh dalam kegiatan penelitian ini serta langkah perancangan model yang diusulkan dari awal sampai akhir, rancangan struktur database yang dipergunakan dalam aplikasi serta desain masukan dan keluaran aplikasi.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Bab implementasi dan evaluasi menjelaskan mengenai sistem yang telah diimplementasikan dari perancangan sistem, yang selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan yang diambil dari pembuatan sistem dan saran untuk pengembangan sistem dalam Tugas Akhir ini



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer yang membantu mengambil / pembuat keputusan menggunakan data dan model-model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur (*Scott Marton, 1971*).

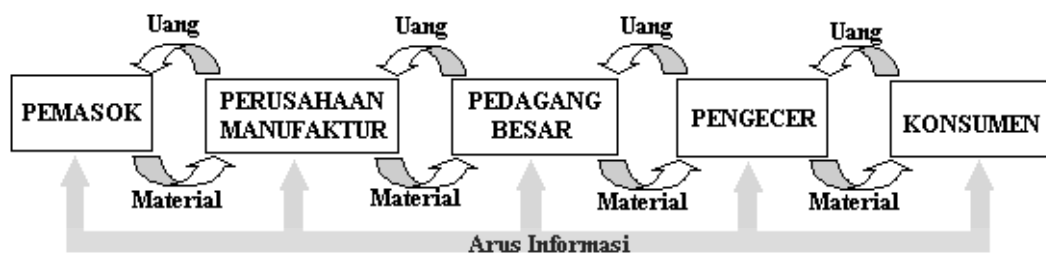
Ciri utama sekaligus keunggulan dari sistem pendukung keputusan ini adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan dirancang khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan.

Beberapa karakteristik dari sistem pendukung keputusan adalah :

1. Kapabilitas interaktif, sistem pendukung keputusan memberi pengambil keputusan akses cepat data dan informasi yang dibutuhkan.
2. Fleksibilitas, sistem pendukung keputusan dapat menunjang para manager pembuat keputusan berbagai bidang fungsional (keuangan, pemasaran, operasi produk, dll).
3. Kemampuan menginteraksikan model, sistem pendukung keputusan memungkinkan para pembuat keputusan berinteraksi dengan model-model tersebut sesuai dengan kebutuhan.
4. Fleksibilitas output, sistem pendukung keputusan mendukung para pembuat keputusan dengan menyediakan berbagai macam output, termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan pengandaian.

2.2 Penjualan

Penjualan adalah semua kegiatan usaha yang diperlukan agar terjadi perpindahan milik dari barang dan jasa. Dapat diketahui bahwa penjualan sangat penting bagi perusahaan karena berfungsi untuk menghubungkan antara barang dan jasa dari produsen sampai ke konsumen. Untuk lebih jelasnya, alur penjualan dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Alur Penjualan

2.3 Diagram Pareto

Diagram Pareto dikenal dengan *vital few-trivial many* yang artinya sedikit tapi sangat penting, banyak tapi kurang penting. Diagram Pareto berupa grafik, menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Diagram pareto digunakan untuk memilih prioritas masalah yang dampaknya paling besar, yaitu kurang lebih 80%, yang disebabkan oleh kurang lebih 20% penyebab, sesuai dengan hukum pareto. Langkah-langkah diagram pareto antara lain :

1. Menentukan masalah yang akan diteliti, mengidentifikasi kategori-kategori atau penyebab dari masalah yang akan diperbandingkan. Setelah itu merencanakan dan melaksanakan pengumpulan data.

2. Mencatat frekuensi kejadian dari masalah yang telah diteliti menggunakan formulir pengumpulan data atau lembar periksa kemudian menghitung persentase frekuensi masalah.

$$\text{Persentase} = (\text{Frekuensi kejadian} / \text{Total frekuensi kejadian}) \times 100 \quad (2.1)$$

Contoh disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tabel Produk dan Pendapatan

Nama Produk	Pendapatan	Persentase dari Total Pendapatan (%)
Actifed	17000	27
Dextamine	11000	18
Amoxan	26000	42
Supertetra	5000	8
Valemia	3000	5
Total	62000	100

3. Mengurutkan frekuensi kejadian dari yang tertinggi sampai terendah. Setelah itu menghitung frekuensi kumulatif, persentase dari total kejadian, dan persentase dari total kejadian secara kumulatif. Contoh dapat dilihat pada tabel 2.2.

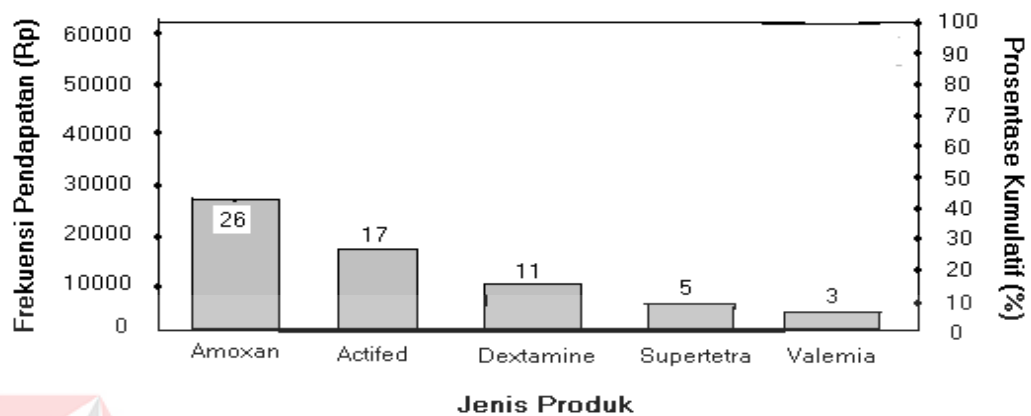
Tabel 2.2. Tabel Urutan Produk Berdasar Pendapatan

Nama Produk	Pendapatan	Pendapatan Kumulatif	Persentase dari Total Pendapatan (%)	Persentase Kumulatif (%)
Amoxan	26000	26000	42	42
Actifed	17000	43000	27	69
Dextamine	11000	54000	18	87
Supertetra	5000	59000	8	95
Valemia	3000	62000	5	100
Total	62000	-	100	-

4. Menggambar dua buah garis vertikal dan sebuah garis horizontal. Garis vertikal sebelah kiri dibuat dengan skala 0 sampai total keseluruhan dari

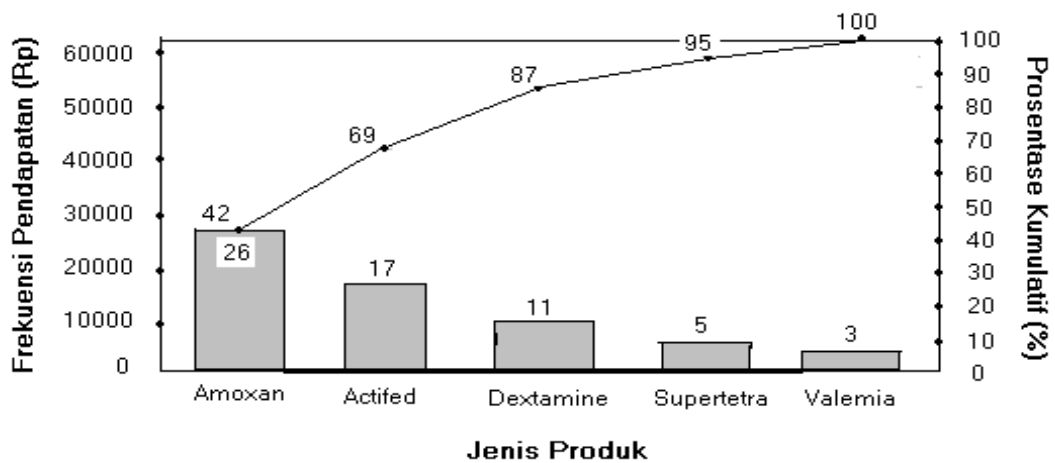
pendapatan. Sedangkan untuk garis vertikal sebelah kanan dibuat dengan skala 0% sampai 100%. Untuk garis horizontal dibagi beberapa interval sesuai dengan banyaknya item masalah yang diklasifikasikan.

5. Membuat histogram pada diagram pareto. Contoh histogram dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Histogram Frekuensi Pendapatan

6. Menggambar kurva kumulatif dengan mencantumkan nilai-nilai kumulatif (total kumulatif atau persen kumulatif) disebelah kanan atas dari interval setiap item masalah. Contoh kurva dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Histogram Frekuensi dan Persentase Kumulatif Kerusakan

Pada dasarnya diagram pareto dibagi menjadi 2 yaitu :

a. Diagram pareto mengenai fenomena

Diagram ini berkaitan dengan hasil-hasil yang tidak diinginkan dan digunakan untuk mengetahui masalah utama yang ada.

b. Diagram pareto mengenai penyebab

Diagram ini berkaitan dengan penyebab dalam proses dan dipergunakan untuk mengetahui penyebab utama dan masalah yang ada.

2.4 Persediaan

Persediaan dapat didefinisikan sebagai bahan yang disimpan dalam gudang untuk kemudian digunakan atau dijual. Persediaan dapat berupa bahan baku untuk keperluan proses barang-barang yang masih dalam pengolahan, dan barang jadi yang disimpan untuk penjualan.

2.5 Peramalan

Peramalan merupakan suatu prediksi, estimasi kejadian masa depan yang tidak pasti. Peramalan merupakan salah satu aspek dari perencanaan, dalam hal ini peramalan hanyalah sebagai input bagi proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Berdasarkan jangka waktunya, peramalan dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Jangka pendek

Peramalan jangka pendek biasanya dilakukan oleh para pimpinan puncak suatu perusahaan dan bersifat umum.

2. Jangka panjang.

Peramalan jangka panjang biasanya dilakukan pimpinan pada tingkat menengah ataupun bawah dan lebih bersifat operasional. Peramalan jangka panjang berfungsi sebagai dasar untuk membuat peramalan jangka pendek.

Peramalan menurut metode yang digunakan, dapat dibedakan menjadi dua antara lain :

1. Kualitatif

Metode kualitatif lebih didasarkan pada intuisi dan penilaian orang yang melakukan peramalan daripada pemanipulasian (pengolahan dan penganalisaan) data histori yang tersedia.

2. Kuantitatif

Metode kuantitatif merupakan teknik peramalan yang didasarkan pada pemanipulasian atas data yang tersedia secara memadai dan tanpa intuisi maupun penilaian subjektif dari orang-orang yang melakukan peramalan.

Peramalan dapat dibedakan menjadi dua jika dilihat dari ruang lingkupnya antara lain :

1. Makro

Misalnya pemerintah tertarik pada jumlah pekerja yang diperkerjakan diseluruh negara.

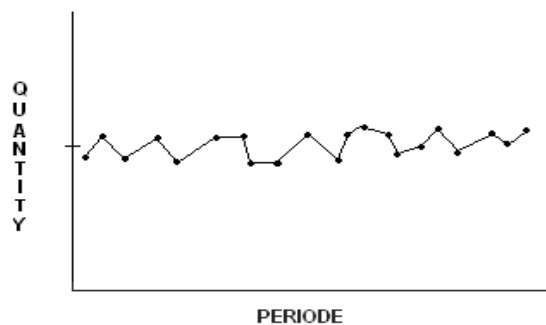
2. Mikro

Misalnya seorang manajer pabrik mungkin tertarik terhadap perkiraan mengenai jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk beberapa bulan mendatang.

2.6 Time Series

Data *time series* merupakan rangkaian data yang dikumpulkan, dicatat atau diobservasi sepanjang waktu yang berurutan. Pola data time series dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu :

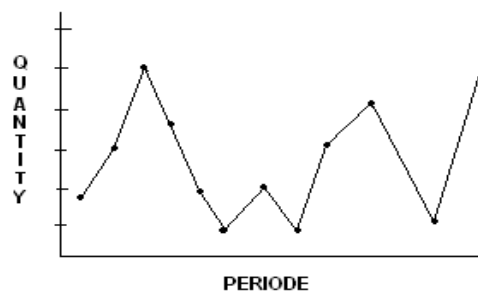
1. Pola Horizontal (H)



Gambar 2.4. Grafik Pola Horizontal

Pola ini terjadi bila nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata konstan yang tidak berubah sepanjang waktu. Pola horizontal dapat disebut sebagai pola stasioner. Teknik peramalan yang tepat adalah model sederhana, metode rata-rata sederhana, rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial sederhana, dan metode box-jenkins.

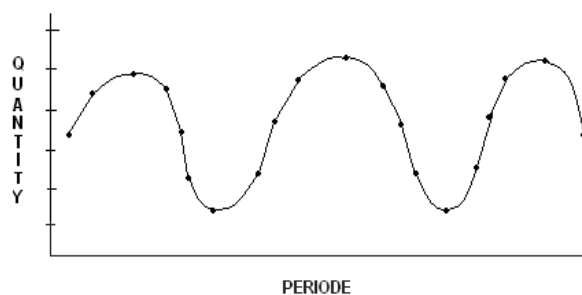
2. Pola Musiman (S)



Gambar 2.5. Grafik Pola Musiman

Pola ini terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman. Dimana data runtut waktu ini memiliki pola perubahan yang berulang pada periode tertentu (tahunan). Teknik peramalan yang sesuai adalah metode dekomposisi klasik, *Census II*, pemulusan eksponensial dari *Winter*, regresi berganda runtut waktu, dan metode box-jenkins.

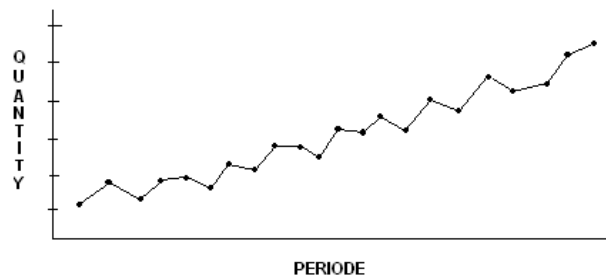
3. Pola Siklus (C)



Gambar 2.6. Grafik Pola Siklus

Pola ini didefinisikan sebagai fluktuasi seperti gelombang disekitar garis trend, cenderung berulang dalam dua, tiga tahun atau lebih. Turun naiknya fluktuasi disekitar trend jarang sekali berulang pada interval waktu yang tetap, dan besarnya fluktuasi selalu berubah. Pola ini terjadi bila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Teknik peramalan yang sesuai adalah metode dekomposisi klasik, indikator-indikator ekonomi, model-model ekonometri, regresi berganda dan metode box-jenkins.

4. Pola Trend (T)



Gambar 2.7. Grafik Pola Trend

Pola ini didefinisikan sebagai suatu series yang mengandung komponen jangka panjang yang menunjukkan kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Teknik peramalan yang sesuai adalah rata-rata bergerak linier, pemulusan eksponensial linier dari *Brown*, pemulusan eksponensial linier dari *Holt*, pemulusan eksponensial kuadrat dari *Brown*, regresi sederhana, model *Gompertz*, kurva pertumbuhan dan model-model eksponensial.

2.7 Stasioner

Stasioner berarti keadaan data time series relatif tidak terjadi kenaikan ataupun penurunan nilai secara tajam. Dengan kata lain fluktuasi data berada pada sekitar nilai rata-rata yang konstan.

2.7.1 Kestasioneran Varian

Syarat pertama yang harus dipenuhi untuk peramalan ARIMA adalah stasioner dalam varian. Untuk mendeteksi kestasioneran data dalam varian dapat digunakan metode korelasi *Spearman*. Formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$r_s = 1 - 6 \left(\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} \right) \quad (2.2)$$

Model regresi sederhana yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\Delta X_t = b_0 + b_1 X_{t-1} + e_{t-1}$$

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan regresi sederhana dan kemudian kita dapatkan residualnya.
2. Mencari nilai *absolute* residual dan kemudian dirangking dari nilai yang paling besar ataupun dirangking dari nilai yang paling kecil. Lakukan hal yang sama untuk variabel independen X_{t-1} . Setelah itu mencari nilai d yang merupakan perbedaan *rank* residual dengan *rank* independen X_{t-1} . Setelah nilai d diketahui, dilanjutkan dengan mencari nilai r_s .
3. Diasumsikan bahwa koefisien korelasi dari rank populasi ρ_s adalah nol dan $n > 8$, signifikan dari sampel rank korelasi Spearman r_s dapat diuji dengan menggunakan uji t . Nilai statistik t hitung dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (2.3)$$

Dengan df sebesar $n-2$

4. Jika nilai t hitung lebih besar dari nilai kritis maka dapat disimpulkan bahwa regresi mengandung heteroskedastisitas (belum stasioner dalam varian) dan sebaliknya maka tidak ada heteroskedastisitas (stasioner dalam varian).

Jika data diketahui tidak stasioner dalam varian maka dapat dilakukan transformasi data dengan menggunakan :

$$Z_t = \ln(X_t) \quad (2.4)$$

Transformasi data dalam menstabilkan varian diperlukan dan dilakukan sebelum analisis yang lain seperti *differencing*.

Keterangan :

r_s = Korelasi Spearman

n = Banyaknya data

d = Perbedaan rank residual dengan rank independen X_{t-1}

ΔX_t = *Difference operator*

X_t = Data time series pada periode t

$\bar{X}$ = Rata-rata data

b_0 = Parameter ke- 0 dari model regresi

b_1 = Parameter

e = *Error*

Z_t = Transformasi untuk penstasioneran data

2.7.2 Kestasioneran Mean

Setelah syarat stasioner dalam varian dipenuhi maka syarat kedua adalah stasioner dalam *mean*. Untuk menguji kestasioneran dalam mean dapat digunakan metode *Dickey Fuller*. Regular Dickey Fuller menggunakan model regresi sebagai berikut:

$$\Delta X_t = b_0 + b_1 X_{t-1}$$

dimana

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$$

Data stasioner jika nilai mutlak t hitung $> t$ table. Sebaliknya data dikatakan tidak stasioner jika nilai mutlak t hitung $< t$ table.

Untuk mencari t hitung sebagai berikut :

$$t \text{ hitung} = \frac{b_1}{S / \left(\sum_{t=2}^n (X_{t-1} - \bar{X})^2 \right)^{1/2}} \quad (2.5)$$

Dimana untuk mencari koefisien b_1 sebagai berikut :

$$b_1 = \frac{(n-1) \sum_{t=2}^n X_{t-1} \Delta X_t - \sum_{t=2}^n X_{t-1} \sum_{t=2}^n \Delta X_t}{(n-1) \sum_{t=2}^n (X_{t-1})^2 - \left(\sum_{t=2}^n X_{t-1} \right)^2} \quad (2.6)$$

Sedangkan untuk *intercept* dapat dicari dengan formula sebagai berikut :

$$b_0 = \frac{\sum_{t=2}^n \Delta X_t - b_1 \sum_{t=2}^n X_{t-1}}{(n-1)} \quad (2.7)$$

Untuk mencari kesalahan baku estimasi dapat digunakan formula berikut ini :

$$S = \left[\frac{\sum_{t=2}^n \Delta X_t^2 - b_0 \sum_{t=2}^n \Delta X_t - b_1 \sum_{t=2}^n X_{t-1} \Delta X_t}{(n-1) - k} \right]^{1/2} \quad (2.8)$$

Jika data diketahui tidak stasioner dalam mean maka dilakukan differencing dengan rumus sebagai berikut :

$$Z_t = X_t - X_{t-1} \quad (2.9)$$

Proses differencing menggunakan data aktual, tapi jika data telah mengalami transformasi maka data yang digunakan untuk didifferencing adalah data hasil transformasi. Proses differencing dilakukan berulang-ulang maksimal 2 kali. Untuk differencing yang kedua kali, data yang digunakan adalah data hasil differencing pertama.

Keterangan :

ΔX_t = Difference operator

X_t = Data time series pada periode t

$\bar{X}$ = Rata-rata data

b_0 = Parameter ke- 0 dari model regresi Dickey Fuller

S = Kesalahan baku estimasi

k = Derajat bebas

n = Banyaknya data

b_1 = Parameter

Z_t = Differencing untuk penstasioneran data

2.8 Autocorrelation Function dan Partial Autocorrelation Function

Untuk menghitung nilai ACF pada *lag* ke-k menggunakan persamaan berikut :

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2} \quad (2.10)$$

dimana

$$\bar{X} = \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{n} \quad (2.11)$$

Nilai ACF dianggap signifikan jika nilainya diluar batas garis:

$$S_{\rho k} = \sqrt{1/n(1 + 2\rho_1^2 + \dots + 2\rho_{k-1}^2)} \quad (2.12)$$

Untuk menghitung nilai PACF pada lag ke-k menggunakan persamaan dari *Levinson*(1947) dan *Durbin*(1960) sebagai berikut :

$$\phi_{k+1,k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^k \phi_{kj} \rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \phi_{kj} \rho_j} \quad (2.13)$$

Dimana $j=1,2,\dots,k$

$$\phi_{k+1,j} = \phi_{kj} - \phi_{k+1,k+1} \phi_{k,k+1-j} \quad (2.14)$$

$$\phi_{11} = \rho_1 \quad (2.15)$$

Nilai PACF dianggap signifikan bila nilainya diluar batas garis :

$$S_{\phi_{kk}} = \frac{2}{\sqrt{n}} \quad (2.16)$$

Keterangan :

X_t = Data time series pada periode t

$\bar{X}$ = Rata-rata data

ρ_k = Nilai ACF pada lag ke-k

ϕ_k = Nilai PACF pada lag ke-k

n = Banyaknya data

k = Time lag

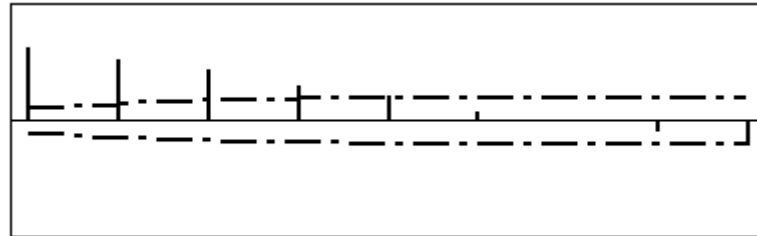
Identifikasi Model ARIMA dengan ACF dan PACF dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Identifikasi Model

	ACF	PACF
AR(p)	Berpola <i>monotonic decreasing</i>	Memecil(<i>cut off</i>) setelah lag p
MA(q)	Memecil(<i>cut off</i>) setelah lag q	Mengikuti pola <i>monotonic decreasing</i>
ARMA(p,q)	Mengikuti pola <i>monotonic decreasing</i>	Mengikuti pola <i>monotonic decreasing</i>

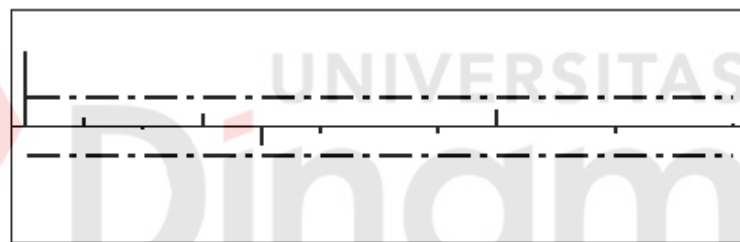
AR(p) atau MA(q)	Memecil(cut off) setelah lag p	Memecil(cut off) setelah lag q
---------------------	--------------------------------	--------------------------------

Contoh collegram untuk monotonic decreasing dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Collegram Monotonic Decreasing

Contoh collegram untuk pola cut-off dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Collegram Cut-Off

Pada gambar 2.9 diatas cut-off terjadi setelah lag ke-1.

2.9 Metode ARIMA Box-Jenkins

ARIMA Box-Jenkins ini merupakan salah satu model ARIMA. Metode ini adalah gabungan dari metode penghalusan, metode regresi dan metode dekomposisi. Metode ini digunakan bila datanya tersedia dalam jumlah yang cukup besar sehingga membentuk runtut waktu yang cukup panjang.

Model-model ARIMA sebagai berikut :

1. *Autoregressive Orde p* (AR p) dengan persamaan:

$$\hat{X}_t = \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + a_t \quad (2.17)$$

2. *Moving Average Orde q* (MA q) dengan persamaan:

$$\hat{X}_t = a_t - \Psi_1 a_{t-1} - \Psi_2 a_{t-2} - \dots - \Psi_q a_{t-q} \quad (2.18)$$

3. *Autoregressive Moving Average* (ARMA p,q) dengan persamaan :

$$\hat{X}_t = \varphi_1 X_{t-1} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + a_t - \Psi_1 a_{t-1} - \dots - \Psi_q a_{t-q} \quad (2.19)$$

4. *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA p,d,q) dengan persamaan :

$$\varphi_p(B) (1-B)^d \hat{X}_t = \Psi_q(B) a_t \quad (2.20)$$

Dimana

$$\varphi_p(B) = (1 - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p)$$

$$\Psi_p(B) = (1 - \Psi_1 B - \dots - \Psi_p B^p)$$

$$I(d) = \text{degree of differencing, yang nilainya berkisar 0,1 atau 2. Nilai}$$

komponen I harus disertakan jika data aslinya tidak stasioner dan harus

diubah menjadi bentuk perbedaan (I).

Keterangan :

$X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-p}$ = data time series p periode sebelumnya

$a_t, a_{t-1}, \dots, a_{t-q}$ = nilai kesalahan pada saat t

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \dots, \varphi_p$ = parameter autoregressive ke p

$\Psi_1, \Psi_2, \dots, \Psi_q$ = parameter moving average ke q

2.10 Estimasi Parameter

Terdapat dua cara yang mendasar dalam menduga parameter yaitu :

1. Dengan cara mencoba-coba (*trial and error*), menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih salah satu nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah nilai kuadrat sisa (*sum of squared residuals*).
2. Perbaiki secara iteratif, memilih taksiran awal dan kemudian membiarkan program komputer memperhalus penaksiran tersebut secara iteratif.

2.11 Pengujian Residual

Pengujian Residual digunakan untuk memilih model terbaik yang sesuai dengan data. Metode *Ljung Box* merupakan salah satu metode untuk uji residual yang dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dan sesuai untuk ukuran sampel yang terbatas.

Berikut rumus metode Ljung Box :

$$Q' = n(n+2) \sum_{k=1}^m [\rho k^2 / (n-k)] \quad (2.21)$$

Derajat bebasnya adalah $m-p-q$, p adalah jenjang AR dan q adalah jenjang MA.

Jika $Q' > \chi_{\alpha}^2$ berarti residual tidak *white noise* sehingga model tidak dapat diterapkan pada data. Jika $Q' \leq \chi_{\alpha}^2$ berarti residual telah memenuhi syarat *white noise* sehingga model dapat diterapkan pada data.

Keterangan :

Q' = nilai chi-kuadrat

m = jumlah maksimum time lag yang diinginkan

n = jumlah data

ρ_k = nilai autokorelasi pada lag ke- k

2.12 Ukuran ketepatan metode peramalan

Menilai ketepatan suatu metode peramalan dapat dilakukan dengan cara mencari selisih besaran (ukuran kesalahan peramalan) data peramalan terhadap data aktual. Dengan membandingkan ukuran kesalahan terkecil, sehingga nilai peramalan dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan-kebutuhan dimasa yang akan datang.

Pengukuran kesalahan dalam peramalan antara lain :

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*) atau Nilai tengah penyimpangan absolute.

Pengukuran ini dihitung dengan cara menjumlahkan masing-masing kesalahan yang telah diabsolutkan kemudian dibagi dengan banyaknya data.

Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n}$$

2. MSE (*Mean Squared Error*) atau Nilai tengah kesalahan kuadrat.

Perhitungannya dengan cara menjumlahkan masing-masing kesalahan (selisih data aktual terhadap data peramalan) yang telah dikuadratkan, kemudian dibagi dengan banyaknya data. Persamaan model MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (2.22)$$

3. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) atau Nilai tengah kesalahan persentase absolute. Merupakan persentase yang dihitung dari penjumlahan nilai absolut kesalahan dimasing-masing periode yang telah dibagi dengan nilai data aktual periode tersebut, kemudian dibagi dengan banyaknya data.

Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}}{n} 100\%$$

4. MPE (*Mean Percentage Error*) atau Nilai tengah kesalahan persentase.

Model ini merupakan persentase dari penjumlahan nilai kesalahan masing-masing periode yang telah dibagi oleh nilai data aktual periode tersebut, kemudian dibagi dengan banyaknya data. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$MPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{(X_t - F_t)}{X_t}}{n} 100\%$$

Keterangan :

X_t = nilai aktual pada periode t

F_t = nilai peramalan pada periode t

$X_t - F_t$ = nilai kesalahan peramalan

n = banyak data

2.13 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram merupakan gambaran proses aliran data yang terjadi didalam sistem dari tingkat yang tertinggi sampai yang terendah, yang memungkinkan kita untuk melakukan dekomposisi, mempartisi atau membagi sistem kedalam bagian-bagian yang lebih kecil dan yang lebih sederhana. Pendapat DFD adalah untuk mempermudah pemakai yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan atau dikembangkan.



UNIVERSITAS
Dinamika

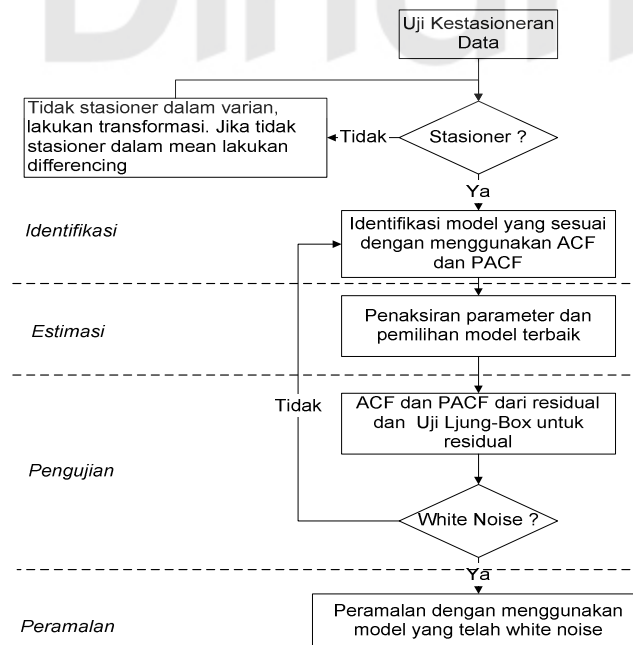
BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Sistem

Apotik Farmaco merupakan bidang usaha yang menawarkan berbagai macam produk obat. Dari beragam produk yang ada, tidak keseluruhan produk tingkat pendapatannya cukup tinggi. Hanya beberapa produk saja yang memiliki tingkat pendapatan tinggi. Untuk mengoptimalkan pendapatan diperlukan penyeleksian terhadap produk dengan menggunakan diagram pareto.

Hasil penyeleksian tersebut dapat diramalkan jumlah penjualannya.. Dengan adanya hasil peramalan dapat membantu dalam menentukan persediaan produk obat agar tidak terjadi penimbunan produk terlalu banyak, yang nantinya dapat menimbulkan kerugian. Proses peramalan ARIMA Box-Jenkins dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart ARIMA Box-Jenkins

1. Identifikasi

Dalam proses identifikasi meliputi pengujian stasioner data. Apabila data belum stasioner maka dapat dilakukan transformasi dan differencing. Untuk data yang telah mengalami proses stasioner, perhitungan berikutnya menggunakan data hasil konversi. Langkah berikutnya penentuan model, jika data yang akan diproses tidak mengandung musiman maka dapat digunakan model ARIMA(p,d,q), AR(p), MA(q). Langkah-langkah identifikasi dapat dilihat pada contoh berikut ini:

Tabel 3.1 Penjualan Obat Dulcolax

Periode	Penjualan	Periode	Penjualan
Apr-03	171	Apr-04	195
Mei-03	228	Mei-04	313
Jun-03	203	Jun-04	201
Jul-03	204	Jul-04	322
Agst-03	175	Agst-04	281
Sep-03	124	Sep-04	192
Okt-03	135	Okt-04	225
Nov-03	149	Nov-04	247
Des-03	198	Des-04	209
Jan-04	186	Jan-05	198
Feb-04	204	Feb-05	241
Mar-04	190	Mar-05	246

Uji stasioner varian dengan korelasi Spearman :

Model Regresi yang digunakan :

$$\Delta X_t = b_0 + b_1 X_{t-1} + e_{t-1}$$

Tabel 3.2 Uji Varian Data Penjualan

ΔX_t	X_t	$\hat{\Delta X_t}$	e	Rank e	Rank X_t	d	d ²
	171				20	-10	100
57	228	27.27	29.73	10	6	12	144
-25	203	-8.64	-16.36	18	11	11	121
1	204	7.11	-6.11	22	9.5	-1.5	2.25

-29	175	6.48	-35.48	8	19	-16	256
-51	124	24.75	-75.75	3	23	-17	289
11	135	56.88	-45.88	6	22	-15	225
14	149	49.95	-35.95	7	21	0	0
49	198	41.13	7.87	21	13.5	-0.5	0.25
-12	186	10.26	-22.26	13	18	5	25
18	204	17.82	0.18	23	9.5	5.5	30.25
-14	190	6.48	-20.48	15	17	3	9
5	195	15.3	-10.3	20	15	-13	169
118	313	12.15	105.85	2	2	2	4
-112	201	-62.19	-49.81	4	12	-11	121
121	322	8.37	112.63	1	1	11	121
-41	281	-67.86	26.86	12	3	2	4
-89	192	-42.03	-46.97	5	16	0	0
33	225	14.04	18.96	16	7	4	16
22	247	-6.75	28.75	11	4	13	169
-38	209	-20.61	-17.39	17	8	11	121
-11	198	3.33	-14.33	19	13.5	-4.5	20.25
43	241	10.26	32.74	9	5	9	81
5	246	-16.83	21.83	14			

Nilai parameter b_0 dan b_1 dapat dihitung dengan cara dibawah ini :

$$b_1 = \frac{(n-1) \sum_{t=2}^n X_{t-1} \Delta X_t - \sum_{t=2}^n X_{t-1} \sum_{t=2}^n \Delta X_t}{(n-1) \sum_{t=2}^n (X_{t-1})^2 - (\sum_{t=2}^n X_{t-1})^2}$$

$$= \frac{23((171*57)+...+(204*(-14)) - (171+...+204)(57+...+(-14)))}{23(171^2 + ... + 204^2) - (171+...+204)^2}$$

$$= -0.63$$

$$b_0 = \frac{\sum_{t=2}^n \Delta X_t - b_1 \sum_{t=2}^n X_{t-1}}{(n-1)}$$

$$= \frac{(57+\dots+(-14)) - (-0.63)(171+\dots+204)}{23}$$

$$= 135$$

$$r_s = 1 - 6 \left(\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} \right)$$

$$r_s = 1 - 6(2028/(23*(529-1)))$$

$$= -0.00198$$

$$t = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

$$= \frac{-0.00198 * (23-2)^{1/2}}{(1-(-0.00198)^2)^{1/2}}$$

$$= -0.009$$

Untuk nilai kritis pada $\alpha = 0.05$ dengan $df=(23-2)$ adalah 1.721. Nilai mutlak dari t hitung sebesar $0.009 < 1.721$, maka data stasioner dalam varian.

Uji Stasioner mean dengan Dickey Fuller :

Model Regresi yang digunakan :

$$\Delta X_t = b_0 + b_1 X_{t-1}$$

Tabel 3.3 Differencing Data Penjualan

X_t	ΔX_t
171	
228	27.27
203	-8.64
204	7.11
175	6.48
124	24.75
135	56.88
149	49.95
198	41.13
186	10.26
204	17.82
190	6.48
195	15.3
313	12.15
201	-62.19
322	8.37
281	-67.86
192	-42.03
225	14.04
247	-6.75
209	-20.61
198	3.33
241	10.26
246	-16.83

Nilai parameter b_0 dan b_1 dapat dihitung dengan cara dibawah ini :

$$b_1 = \frac{(n-1) \sum_{t=2}^n X_{t-1} \Delta X_t - \sum_{t=2}^n X_{t-1} \sum_{t=2}^n \Delta X_t}{(n-1) \sum_{t=2}^n (X_{t-1})^2 - \left(\sum_{t=2}^n X_{t-1} \right)^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{23((171*57)+...+(204*(-14)) - (171+...+204)(57+...+(-14)))}{23(171^2 + ... + 204^2) - (171+...+204)^2} \\
 &= -0.63
 \end{aligned}$$

$$b_0 = \frac{\sum_{t=2}^n \Delta X_t - b_1 \sum_{t=2}^n X_{t-1}}{(n-1)}$$

$$= \frac{(57 + \dots + (-14)) - (-0.63)(171 + \dots + 204)}{23}$$

$$= 135$$

Nilai kesalahan baku estimasi dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$S = \left[\frac{\sum_{t=2}^n \Delta X_t^2 - b_0 \sum_{t=2}^n \Delta X_t - b_1 \sum_{t=2}^n X_{t-1} \Delta X_t}{(n-1) - k} \right]^{1/2}$$

$$= \frac{(\Delta X_2^2 + \dots + \Delta X_{24}^2) - 135(\Delta X_2 + \dots + \Delta X_{24}) - (-0.63)(X_1 \Delta X_2 + \dots + X_{23} \Delta X_{24})}{(24-1)-2}$$

$$= 46.4$$

Nilai t dapat dihitung dengan cara dibawah ini :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{b_1}{S / \left(\sum_{t=2}^n (X_{t-1} - \bar{X})^2 \right)^{1/2}}$$

$$= \frac{-0.63}{46.4 / ((X_1 - \bar{X})^2 + \dots + (X_{23} - \bar{X})^2)^{1/2}}$$

$$= -3.12$$

Nilai kritis untuk Dickey Fuller test pada $\alpha = 10\%$ dengan sampel = 23 adalah -2.62. Data penjualan obat dulcolax merupakan data stasioner dalam mean, karena nilai mutlak T hitung sebesar 3.12 > nilai kritis sebesar 2.62.

ACF dan PACF :

Perhitungan nilai ACF:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{n}$$

$$= \frac{171 + 228 + 203 + 204 + \dots + 198 + 241 + 246}{24}$$

$$= 209.875$$

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}$$

Nilai ACF lag ke-1 :

$$\rho_1 = \frac{(171-209.875)(228-209.875) + \dots + (241-209.875)(246-209.875)}{(171-209.875)^2 + (228-209.875)^2 + \dots + (246-209.875)^2}$$

$$= 0.36$$

⋮

Nilai ACF lag ke-22 :

$$\rho_{22} = \frac{(171-209.875)(246-209.875) + (228-209.875)(203-209.875)}{(171-209.875)^2 + (228-209.875)^2 + \dots + (248-209.875)^2}$$

$$= -0.01$$

Nilai ACF lag ke-23 :

$$\rho_{23} = \frac{(171-209.875)(246-209.875)}{(171-209.875)^2 + (228-209.875)^2 + \dots + (246-209.875)^2}$$

$$= -0.026$$

Batas garis signifikansi untuk ACF:

$$S_{\rho k} = \sqrt{1/n (1 + 2\rho_1^2 + \dots + 2\rho_{k-1}^2)}$$

$$S_{\rho 1} = \sqrt{1/24 (1)}$$

$$= 0.204$$

⋮

$$S_{\rho 23} = \sqrt{1/24 (1 + 2*(0.36)^2 + \dots + 2*(-0.01)^2)}$$

$$= 1.36$$

Perhitungan nilai PACF:

$$\phi_{k+1, k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^k \phi_{kj} \rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \phi_{kj} \rho_j}$$

$$\phi_{k+1, j} = \phi_{kj} - \phi_{k+1, k+1} \phi_{k, k+1-j}$$

Nilai PACF lag ke-1 :

$$\phi_{11} = \rho_1$$

$$= 0.36$$

Nilai PACF lag ke-2 :

$$\phi_{22} = \frac{\rho_2 - \phi_{11} \rho_1}{1 - \phi_{11} \rho_1}$$

$$= \frac{0.34 - (0.36 * 0.36)}{1 - (0.36 * 0.36)}$$

$$= 0.242$$

$$\phi_{21} = \phi_{11} - \phi_{22} \phi_{11}$$

$$= 0.36 - (0.242 * 0.36)$$

$$= 0.271$$

Nilai PACF lag ke- 3:

$$\begin{aligned} \phi_{33} &= \frac{\rho_3 - ((\phi_{21} \rho_2) + (\phi_{22} \rho_1))}{1 - ((\phi_{21} \rho_1) + (\phi_{22} \rho_2))} \\ &= \frac{0.32 - ((0.271 * 0.34) + (0.242 * 0.36))}{1 - ((0.271 * 0.36) + (0.244 * 0.34))} \\ &= 0.33 \end{aligned}$$

Nilai PACF lag ke- 23:

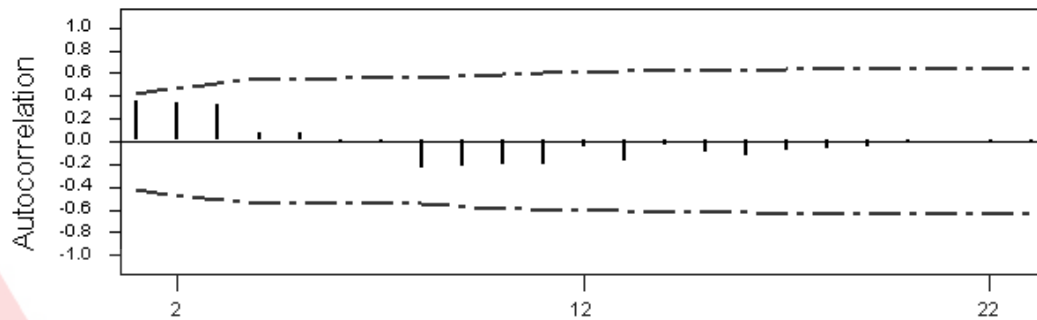
$$\begin{aligned} \phi_{2323} &= \frac{\rho_{23} - ((\phi_{221} \rho_{22}) + (\phi_{222} \rho_{21}) + \dots + (\phi_{2222} \rho_1))}{1 - ((\phi_{221} \rho_1) + (\phi_{222} \rho_2) + \dots + (\phi_{2222} \rho_{22}))} \\ &= \frac{-0.026 - ((0.19 * (-0.01)) + (0.29 * 0.014) + \dots + ((-0.08) * 0.36))}{1 - ((0.19 * 0.36) + (0.29 * 0.014) + \dots + ((-0.08) * (-0.01)))} \\ &= -0.124 \end{aligned}$$

Batas garis signifikansi untuk PACF:

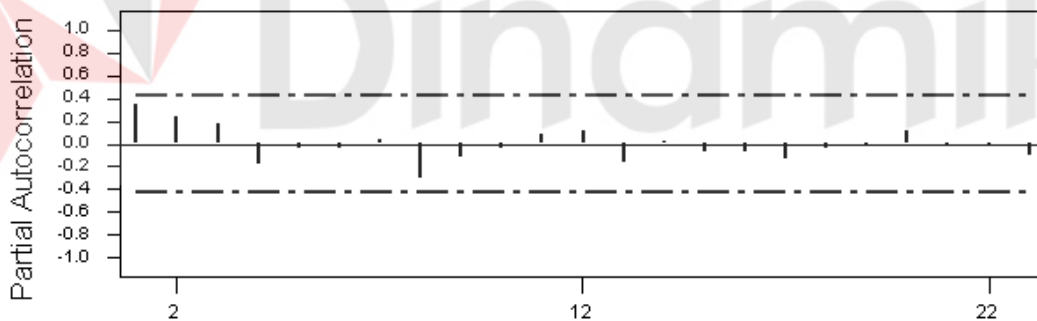
$$\begin{aligned} S_{\phi_{kk}} &= \frac{2}{\sqrt{n}} \\ S_{\phi_{11}} &= \frac{2}{\sqrt{24}} \\ &= 4.899 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \vdots \\
 S_{\phi} &= \frac{2}{\sqrt{24}} \\
 &= 4.899
 \end{aligned}$$

Collegram untuk Dulcolax :



Gambar 3.2 ACF Dulcolax



Gambar 3.3 PACF Dulcolax

Dilihat dari collegram diatas, nilai ACF dan PACF berada pada batas signifikan. Maka data merupakan *random walk*.

Identifikasi Model :

Model untuk random walk :

$$\text{ARIMA}(0,0,0)$$

$$\hat{X}_t = \mu + a_t$$

2. Estimasi

Pengestimasian parameter dilakukan dengan *trial and error* yang meminimumkan MSE. Estimasi parameter dapat dilihat pada tabel berikut :

μ	MSE
210	2244.708
124	9619.208
322	14816.71

Tabel 3.4 Hasil Estimasi Parameter

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa parameter yang layak digunakan adalah $\mu=210$, karena parameter ini memiliki MSE terkecil.

3. Evaluasi

Proses evaluasi dilakukan untuk menguji kelayakan model. Kelayakan model dapat diujikan pada data yang digunakan untuk estimasi parameter atau data rill yang tidak digunakan untuk estimasi. Kelayakan model dapat menggunakan uji Ljung Box.

$$\begin{aligned}
 Q' &= n(n+2) \sum_{k=1}^m [\rho_k^2 / (n-k)] \\
 &= 24(24+2) * ((0.357)^2/(24-1) + \dots + (-0.0103)^2/(24-22)) \\
 &= 624 * 0.039 \\
 &= 20.466
 \end{aligned}$$

Nilai tabel dengan df sebesar (22-0-0) pada $\alpha=5\%$ adalah 21.34. Maka nilai Q' sebesar $20.466 < 21.34$, kesimpulannya model dapat digunakan untuk peramalan.

4. Peramalan

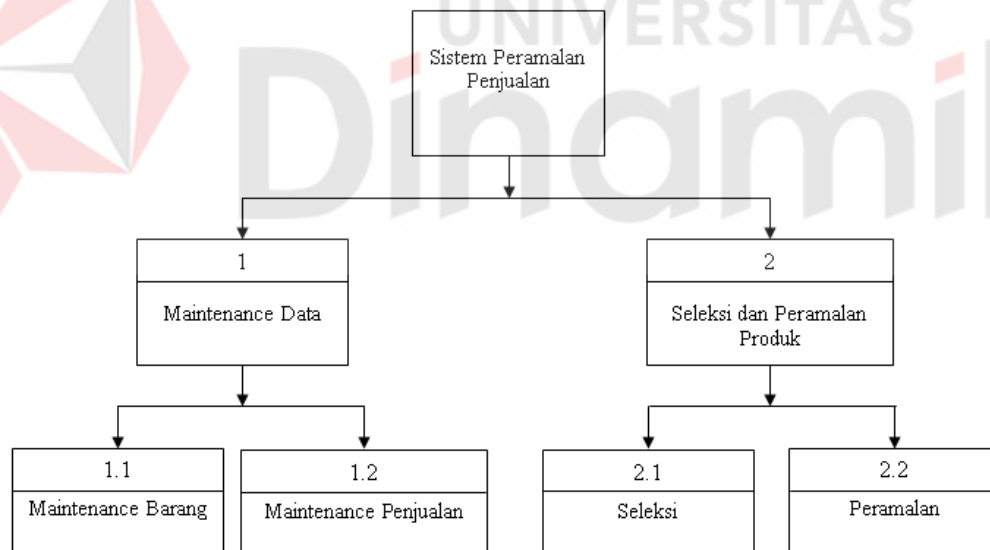
Proses peramalan menggunakan model yang telah diuji kelayakannya dengan uji *Ljung Box*. Maka hasil peramalan untuk periode ke=24 adalah:

$$\begin{aligned}\hat{X}_{24} &= \mu + a_t \\ &= 210\end{aligned}$$

3.2 Desain Sistem

3.2.1 Diagram Jenjang

Diagram berjenjang ini dibuat agar dapat mempersiapkan penggambaran Data Flow Diagram (DFD) pada level-level bawah. Diagram berjenjang dari Aplikasi Peramalan di Apotik Farmaco dapat dilihat pada gambar 3.4.

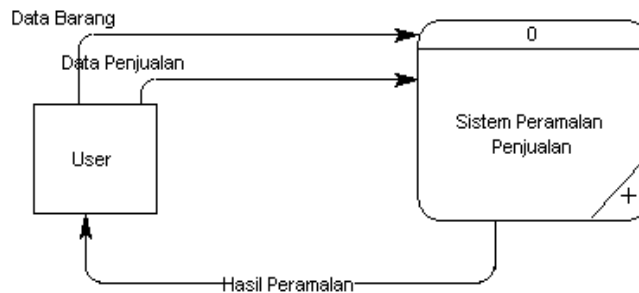


Gambar 3.4 Diagram Berjenjang

3.2.2 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) merupakan diagram yang menggambarkan aliran data dan proses yang dilakukan oleh sistem.

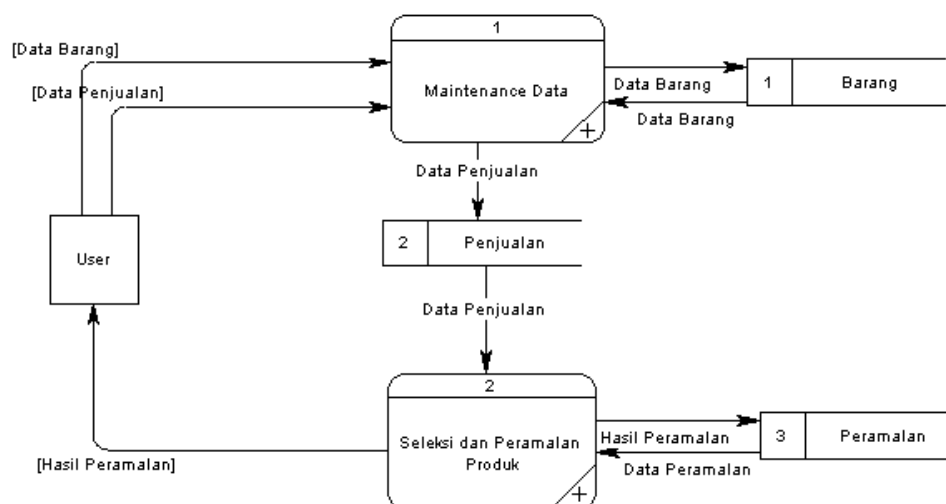
A. Context Diagram



Gambar 3.5 Context Diagram

B. Data Flow Diagram Level 0 Sistem Peramalan Penjualan

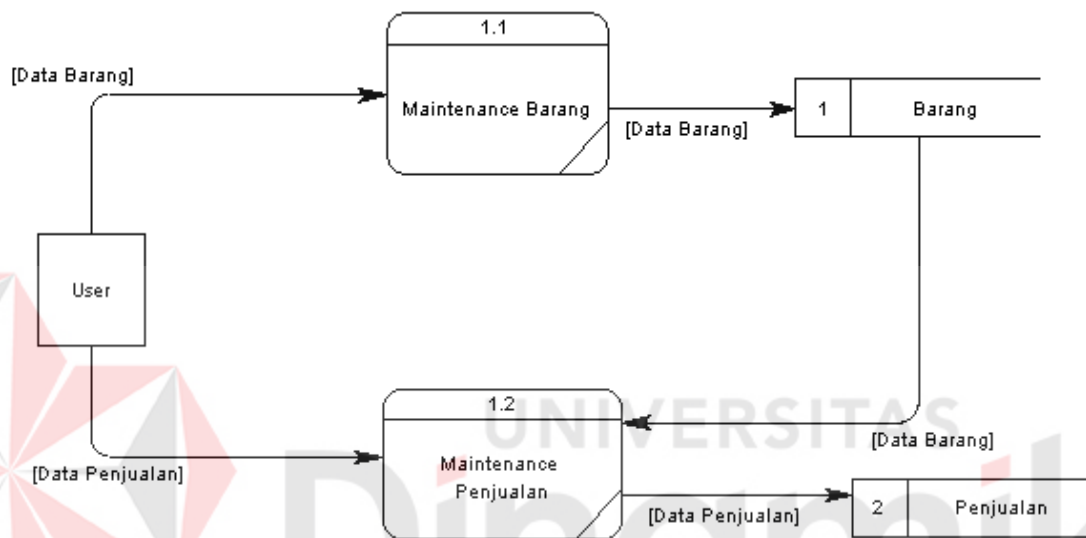
DFD level 0 merupakan penjabaran dari contex diagram, dimana terdapat dua yaitu proses maintenance data dan proses seleksi dan peramalan produk. Pada proses maintenance data terdiri atas semua data yang berhubungan dengan barang dan penjualan. Setelah proses maintenance data selesai maka dilakukan proses kedua yaitu seleksi dan peramalan. Proses seleksi dan peramalan, mengolah data penjualan untuk diseleksi dan diramalkan.



Gambar 3.6 DFD Level 0 Sistem Peramalan Penjualan

C. Data Flow Diagram Level 1 Maintenance Data

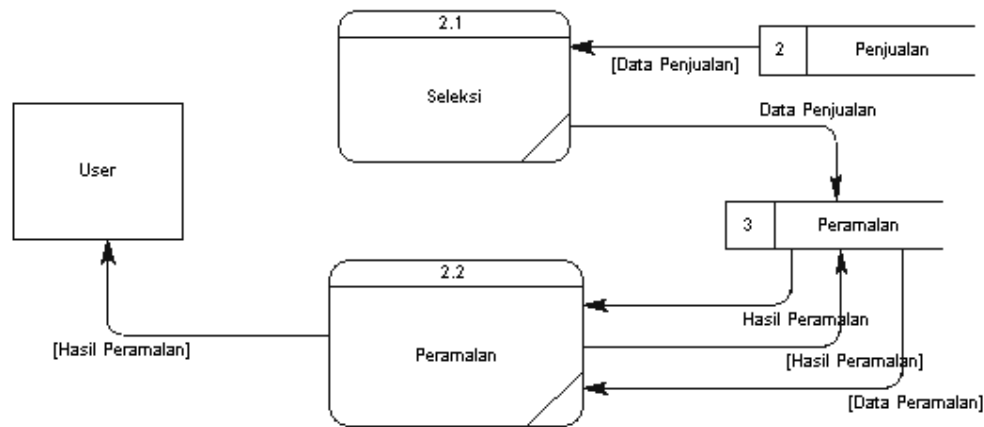
DFD level 1 Maintenance terdapat dua proses antara lain maintenance barang dan maintenance penjualan. Untuk proses maintenance barang menyimpan data barang pada database barang. Sedangkan proses maintenance penjualan menyimpan data penjualan pada database penjualan.



Gambar 3.7 DFD Level 1 Maintenance Data

D. Data Flow Diagram Level 1 Seleksi dan Peramalan Produk

DFD level 1 terdapat dua proses antara lain seleksi dan peramalan. Proses seleksi merupakan proses untuk penyeleksian produk, data hasil dari seleksi akan disimpan dalam database peramalan yang nantinya digunakan untuk proses peramalan.



Gambar 3.8 DFD Level 1 Seleksi dan Peramalan Produk

3.2.3 Struktur Database

Struktur *database* merupakan komponen penting dalam membantu pembuatan program sekaligus sebagai media penyimpanan data. Struktur database merupakan kumpulan tabel-tabel dan disertai dengan nama *field*, *type*, *length*, *constraint* dan keterangan.

a. Tabel Barang

Tabel Barang digunakan untuk menyimpan data barang.

Tabel 3.5 Tabel Barang

No	Field	Type	Length	Constraint	Keterangan
1.	KodeBarang	Text	4	PK	Kode Barang
2.	Nama	Text	20		Nama Merek
3.	Jenis	Text	10		Jenis
4.	Satuan	Text	10		Satuan

b. Tabel Penjualan

Table Penjualan digunakan untuk menyimpan data penjualan

Tabel 3.6 Tabel Penjualan

No	Field	Type	Length	Constraint	Keterangan
1.	KodeBarang	Text	4	FK	Kode Barang
2.	Periode	Date			Periode
3.	JumlahBarang	Number			Jumlah Barang
4.	Pendapatan	Number			Pendapatan

c. Tabel Seleksi

Tabel Seleksi digunakan untuk menyimpan kodebarang, periode awal peramalan dan periode akhir peramalan.

Tabel 3.7 Tabel Seleksi

No	Field	Type	Length	Constraint	Keterangan
1.	KodeBarang	Text	4	FK	Kode Barang
2.	PeriodeAwal	Date			Periode Awal
3.	PeriodeAkhir	Date			Periode Akhir

d. Tabel Peramalan

Tabel Peramalan digunakan untuk menyimpan data untuk peramalan dan hasil peramalan.

Tabel 3.8 Tabel Peramalan

No	Field	Type	Length	Constraint	Keterangan
1.	KodeBarang	Text	4	FK	Kode Barang
2.	Periode	Date			Periode
3.	JumlahBarang	Number			Jumlah Barang
4.	Stasioner	Number			Stasioner
5.	Peramalan	Number			Peramalan

e. Tabel Estimasi

Tabel Estimasi digunakan untuk menyimpan nilai AR, MA dan I untuk setiap kodebarang.

Tabel 3.9 Tabel Estimasi

No	Field	Type	Length	Constraint	Keterangan
1.	KodeBarang	Text	4	FK	Kode Barang
2.	AR	Number			Autoregressive
3.	I	Number			Integrated
4.	MA	Number			Moving Average

f. Tabel DetailEstimasi

Tabel DetailEstimasi digunakan untuk menyimpan parameter model.

Tabel 3.10 Tabel DetailEstimasi

No	Field	Type	Length	Constraint	Keterangan
1.	KodeBarang	Text	4	FK	KodeBarang
2.	No	Number			No
2.	KoefisienAR	Number			Koefisien AR
3.	KoefisienMA	Number			Koefisien MA
4.	Konstanta	Number			Konstanta

3.2.4 Desain Input Output

A. Form Maintenance Barang

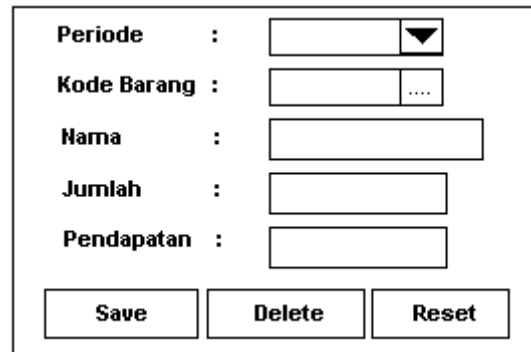
Form Barang digunakan untuk maintenance barang. Desain form barang dapat dilihat pada gambar 3.9.

The image shows a web form titled 'Form Maintenance Barang'. It contains four labeled input fields: 'Kode Barang' (a text box with a small dropdown arrow), 'Nama' (a text box), 'Jenis' (a dropdown menu), and 'Satuan' (a text box). Below these fields are three buttons: 'Save', 'Delete', and 'Reset'.

Gambar 3.9 Desain Form Maintenance Barang

B. Form Maintenance Penjualan

Form Penjualan digunakan untuk maintenance Penjualan. Desain form penjualan dapat dilihat pada gambar 3.10.



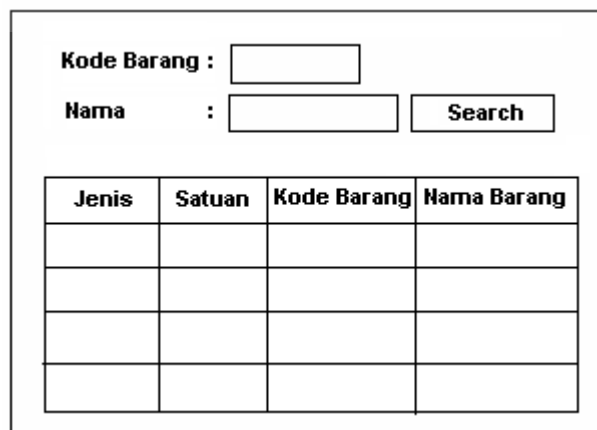
The form contains the following fields and buttons:

- Periode :** A text input field followed by a dropdown arrow.
- Kode Barang :** A text input field followed by an ellipsis (...).
- Nama :** A wide text input field.
- Jumlah :** A text input field.
- Pendapatan :** A text input field.
- Buttons:** Three buttons labeled "Save", "Delete", and "Reset" are positioned at the bottom.

Gambar 3.10 Desain Form Maintenance Penjualan

C. Form Informasi

Form Informasi digunakan untuk menampilkan data barang. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.11.



The form includes search fields and a data table:

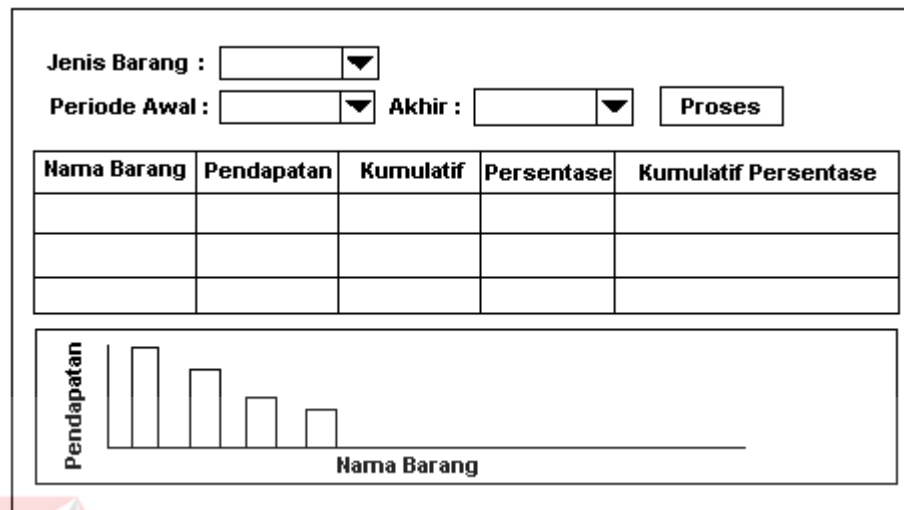
- Kode Barang :** A text input field.
- Nama :** A text input field followed by a "Search" button.
- Table:** A table with 4 columns: "Jenis", "Satuan", "Kode Barang", and "Nama Barang". It contains 4 empty rows for data display.

Gambar 3.11 Desain Form Informasi

D. Form Seleksi

Form Seleksi digunakan untuk menyeleksi barang yang akan diramalkan.

Desain form seleksi dapat dilihat pada gambar 3.12.



Jenis Barang : ▼

Periode Awal : ▼ Akhir : ▼

Nama Barang	Pendapatan	Kumulatif	Persentase	Kumulatif Persentase

Pendapatan

Nama Barang

Gambar 3.12 Desain Form Seleksi

E. Form Uji Stasioner Dalam Varian

Form Uji Stasioner dalam varian digunakan untuk menganalisis kestasioneran

data penjualan dalam varian . Desain form uji stasioner pada gambar 3.13.

Kode Barang :			
Nama :			
Jenis :		Proses	

Periode

Y	X	Y Taksir	e	d	dkuadrat	
						t Hitung : Kesimpulan :

Gambar 3.13 Desain Form Uji Stasioner Dalam Varian

F. Form Uji Stasioner Dalam Mean

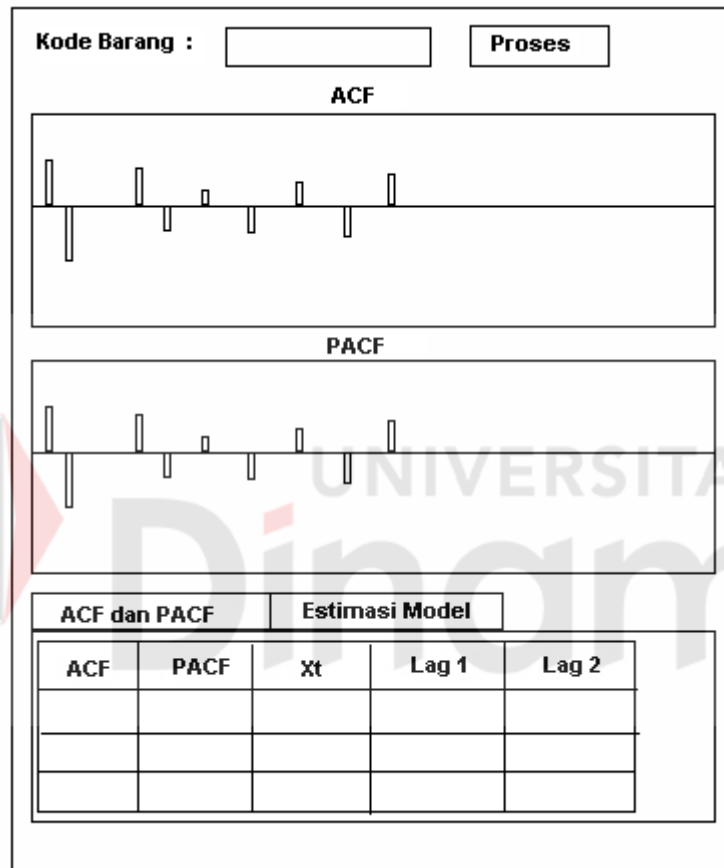
Form uji stasioner dalam mean digunakan untuk menganalisis kestasioneran data dalam mean. Desain formnya dapat dilihat pada gambar 3.14.

[illegible]

Gambar 3.14 Desain Form Uji Stasioner Dalam Mean

G. Form Estimasi

Form Estimasi digunakan untuk mencari model dari data penjualan. Tombol proses digunakan untuk memulai proses estimasi model dan parameter. Desain formnya dapat dilihat pada gambar 3.15.



The form contains the following elements:

- Kode Barang :** A text input field.
- Proses** : A button to initiate the estimation process.
- ACF** : A plot showing the Autocorrelation Function with several bars above and below the zero line.
- PACF** : A plot showing the Partial Autocorrelation Function with several bars above and below the zero line.
- Table:** A table with two main sections: 'ACF dan PACF' and 'Estimasi Model'.

ACF dan PACF		Estimasi Model		
ACF	PACF	X_t	Lag 1	Lag 2

Gambar 3.15 Desain Form Estimasi

H. Form Peramalan

Form peramalan digunakan untuk proses peramalan data penjualan. Tombol peramalan digunakan untuk memulai proses peramalan. Desain form dapat dilihat pada gambar 3.16.

Periode	Peramalan

Gambar 3.16 Desain Form Peramalan

I. Laporan Hasil Peramalan

Laporan hasil peramalan digunakan untuk menampilkan hasil peramalan pada periode yang diinputkan. Desain form dapat dilihat pada gambar 3.17.

Laporan Hasil Peramalan Apotik Farmaco

Kode Barang

Nama Barang

Periode	Nilai Peramalan

Gambar 3.17 Desain Laporan Hasil Peramalan

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

4.1 Implementasi

Tahap implementasi program merupakan suatu tahap penerapan dari analisis dan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. Adapun kebutuhan yang harus dipersiapkan agar program dapat diterapkan adalah kebutuhan perangkat keras maupun kebutuhan perangkat lunak.

4.1.1 Kebutuhan Sistem

Untuk pemakaian program berikut perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan agar berjalan sesuai dengan harapan. Adapun perangkat tersebut adalah:

a. Perangkat lunak

1. Sistem operasi *windows XP*
2. Program aplikasi *Microsoft Visual Basic 6.0*
3. *Database Microsoft Access*

b. Perangkat keras

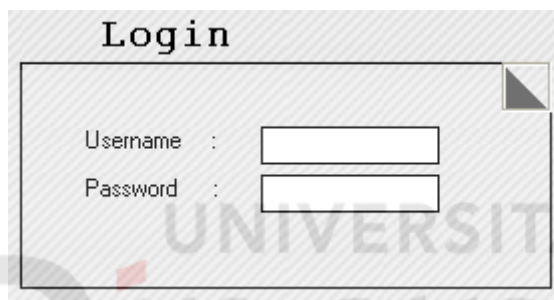
1. *Processor* minimal Pentium III
2. RAM minimal 64 Mb
3. *Harddisk* minimal 10 Gb
4. Kartu VGA 16 MB.
5. Monitor VGA.
6. Keyboard.
7. Mouse.

4.1.2 Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi merupakan pengenalan *interface* berupa *input* dan *output* program.

A. Form Utama

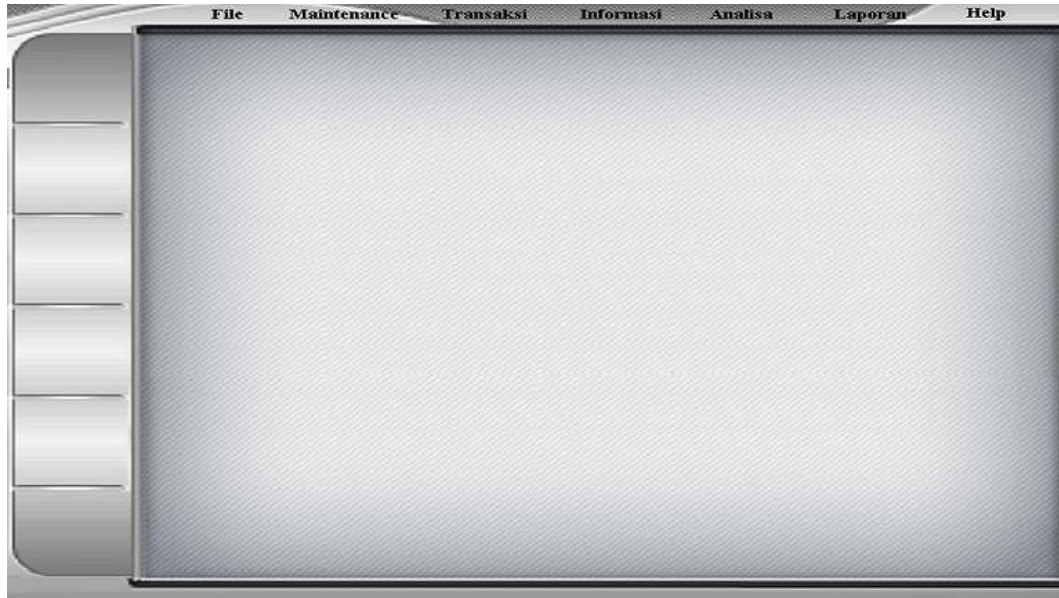
Form utama terdiri dari form login dan menu utama. Form login digunakan untuk masuk dan memperoleh hak akses sesuai dengan usernamenya. Agar username dan password dapat dieksekusi maka tekan enter pada keyboard. Form login dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Form Login

Setelah dilakukan proses validasi terhadap username dan password, maka akan muncul tampilan berikutnya berupa menu utama. Form menu utama yang dapat dilihat pada gambar 4.2, terdiri dari beberapa menu antara lain :

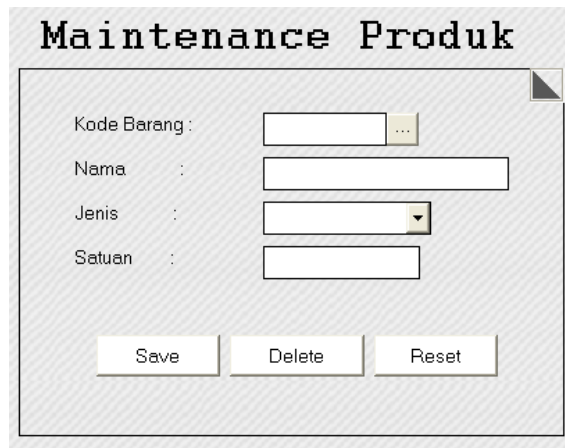
1. File terdiri dari : logout dan exit
2. Maintenance terdiri dari : maintenance produk
3. Transaksi terdiri dari : penjualan
4. Informasi terdiri dari : informasi
5. Analisa terdiri dari : seleksi, uji stasioner dan peramalan
6. Laporan terdiri dari : laporan
7. Help terdiri dari : *how to use?*



Gambar 4.2 Menu Utama

B. Form Maintenance Produk

Form maintenance produk digunakan untuk menambah, merubah dan menghapus data produk. Tombol delete untuk menghapus data, sedangkan tombol reset untuk membersihkan layar. Untuk merubah dan menambah data dapat dilakukan dengan menekan tombol save, setelah itu akan muncul pesan yang berisi konfirmasi mengenai pilihan proses yang akan dijalankan. Pilihan proses tersebut antara lain tambah data dan merubah data. Form maintenance produk dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Form Maintenance Produk

C. Form Penjualan

Form penjualan digunakan untuk menginputkan data penjualan perbulan.

Form ini terdiri dari periode penjualan, kode barang, nama, jumlah barang yang terjual, pendapatan dalam satu periode. Untuk pengisian kode barang dapat dilakukan dengan menginputkan kode barang secara langsung atau dengan menekan tombol yang terdapat pada kode barang. Tombol tersebut akan memanggil form informasi yang dapat mempermudah pencarian kode barang. Jika data penjualan untuk kodebarang yang dipilih sudah ada didalam database, maka data penjualan secara otomatis akan ditampilkan. Tombol save mempunyai dua fungsi, yaitu merubah dan menambah data penjualan. Tombol delete berfungsi menghapus data penjualan, sedangkan tombol reset untuk membersihkan layar. Form penjualan dapat dilihat pada gambar 4.4.

Penjualan

Periode : Jul - 2006

Kode Barang :

Nama :

Jumlah :

Pendapatan :

Save Delete Reset

Gambar 4.4 Form Penjualan

D. Form Informasi

Form informasi digunakan untuk menampilkan data produk serta mempermudah dalam pencarian data produk. Tombol search untuk memulai pencarian. Form informasi dapat dilihat pada gambar 4.5.

Informasi

Kode Barang :

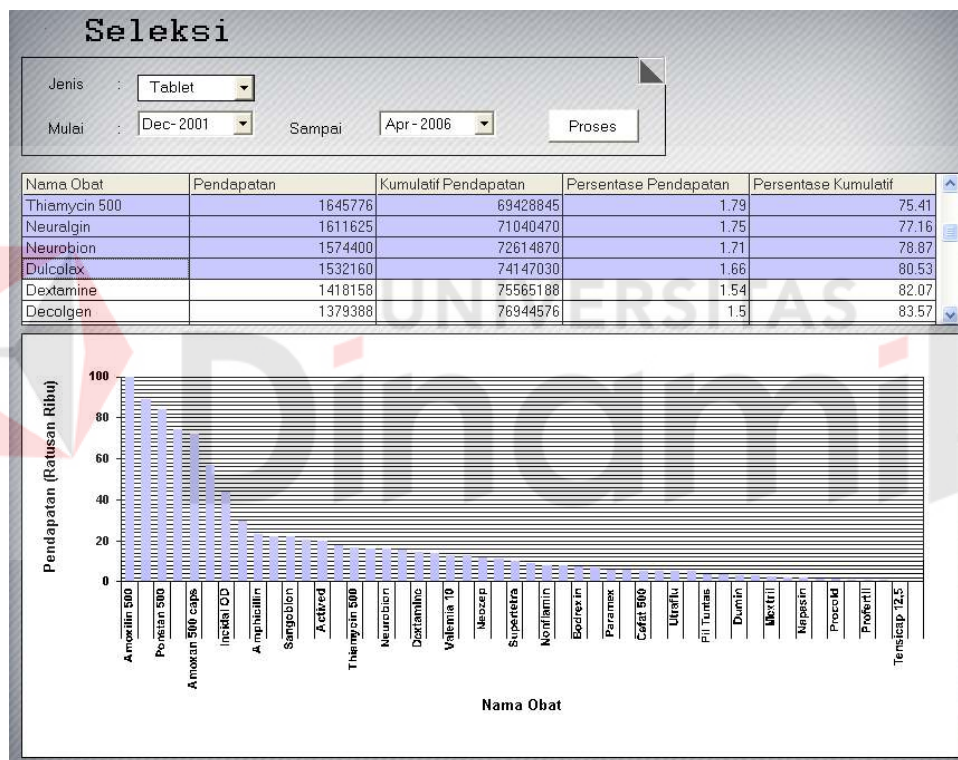
Nama Obat : Search

Jenis	Satuan	Kode Obat	Nama Obat
Tablet	Biji	A001	Amoxilin
		A002	Amaryl 2 mg
		A003	Amoxan 500 caps
		A004	Actived
		A005	Amphicillin
		A006	Antalgin
		B001	Bodrexin
		C001	CDR
		C002	Cefat 500
		C003	Celestamin
		C004	CTM
		D001	Decolgen

Gambar 4.5 Form Informasi

E. Form Seleksi

Form seleksi digunakan untuk menyeleksi produk yang layak untuk diramalkan. Tabel pada form ini digunakan untuk menampilkan nama produk dan hasil perhitungan. Untuk produk yang terseleksi *background* tabel akan berubah warna. Grafik batang pada form ini, untuk menggambarkan tinggi rendahnya pendapatan setiap produk. Tombol proses digunakan untuk memulai proses seleksi. Form seleksi dapat dilihat pada gambar 4.6.

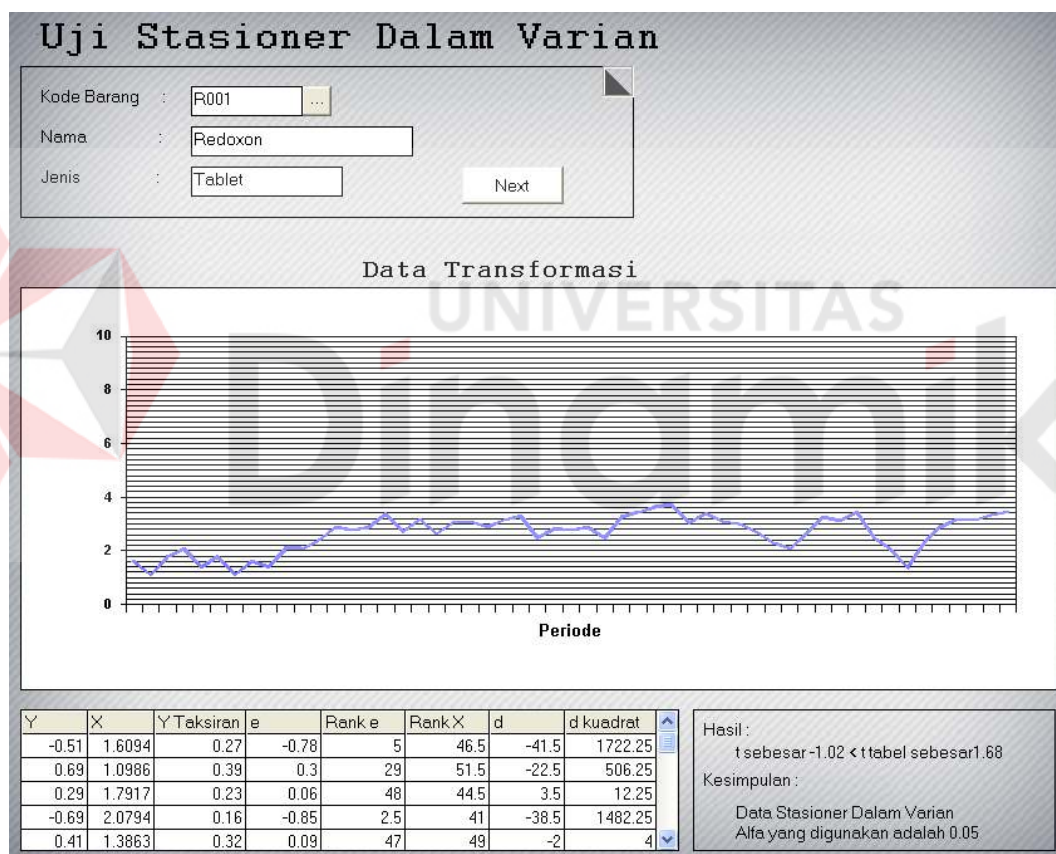


Gambar 4.6 Form Seleksi

F. Form Uji Stasioner dalam Varian

Form uji stasioner dalam varian digunakan untuk menganalisis dan menstasionerkan data. Pada tampilan awal, tombol proses akan muncul. Tombol proses digunakan untuk memulai proses analisa. Pada saat proses dimulai akan

tampil grafik dari data aktual, serta tabel yang berisi hasil perhitungan korelasi Spearman. Setelah proses perhitungan selesai, kesimpulan dari analisa akan ditampilkan pada keterangan disamping tabel. Jika hasil kesimpulan menyatakan data telah memenuhi syarat kestasioneran, maka akan muncul tombol next. Tombol ini berfungsi untuk memanggil form uji stasioner dalam mean. Apabila hasil kesimpulan menyatakan data tidak stasioner, maka akan dilakukan proses stasionerisasi data. Form uji stasioner varian dapat dilihat pada gambar 4.7.

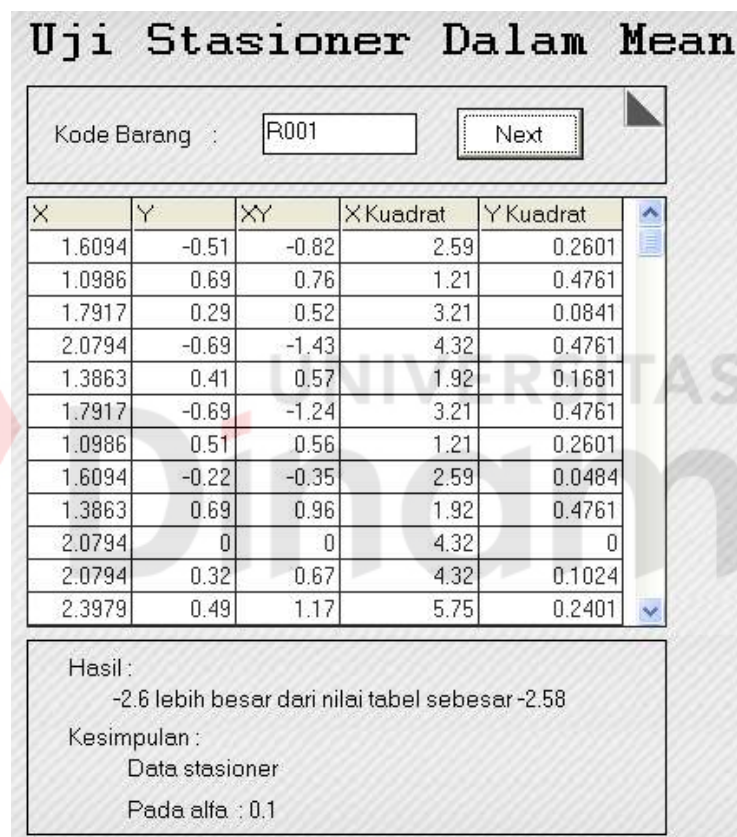


Gambar 4.7 Form Uji Stasioner dalam Varian

G. Form Uji Stasioner dalam Mean

Form uji stasioner dalam mean digunakan untuk menganalisa dan menstasionerkan data dalam mean. Tabel pada form ini digunakan untuk

menampilkan hasil perhitungan metode Dickey Fuller, sedangkan keterangan dibawah tabel untuk menampilkan hasil dan kesimpulan dari perhitungan. Jika kesimpulan menyatakan bahwa data belum stasioner maka akan dilakukan proses stasionerisasi data. Setelah data telah dinyatakan stasioner maka akan muncul tombol next. Tombol ini berfungsi untuk menampilkan form estimasi. Form uji stasioner dalam mean, dapat dilihat pada gambar 4.8.



Uji Stasioner Dalam Mean

Kode Barang :

X	Y	XY	X Kuadrat	Y Kuadrat
1.6094	-0.51	-0.82	2.59	0.2601
1.0986	0.69	0.76	1.21	0.4761
1.7917	0.29	0.52	3.21	0.0841
2.0794	-0.69	-1.43	4.32	0.4761
1.3863	0.41	0.57	1.92	0.1681
1.7917	-0.69	-1.24	3.21	0.4761
1.0986	0.51	0.56	1.21	0.2601
1.6094	-0.22	-0.35	2.59	0.0484
1.3863	0.69	0.96	1.92	0.4761
2.0794	0	0	4.32	0
2.0794	0.32	0.67	4.32	0.1024
2.3979	0.49	1.17	5.75	0.2401

Hasil :
-2.6 lebih besar dari nilai tabel sebesar -2.58

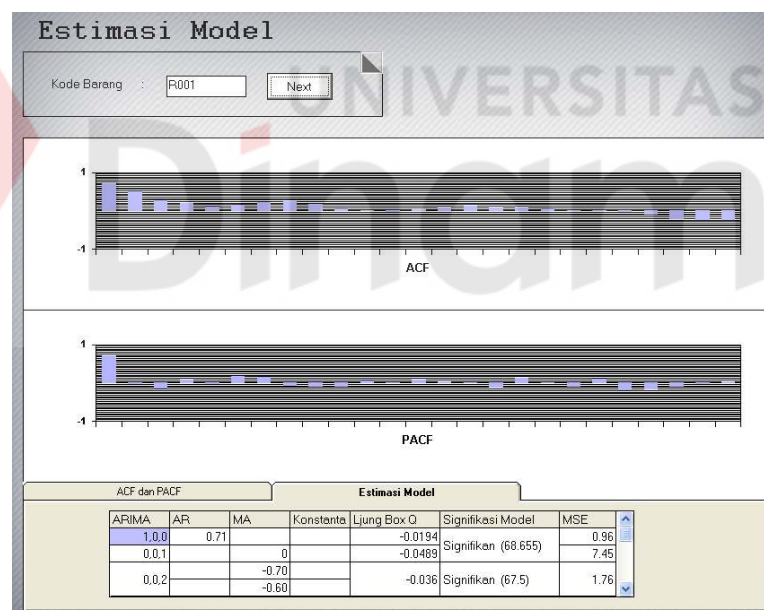
Kesimpulan :
Data stasioner
Pada alfa : 0.1

Gambar 4.8 Form Uji Stasioner dalam Mean

H. Form Estimasi

Form estimasi digunakan untuk memperkirakan model dan parameter. Pada form ini terdapat *collegram* yang berfungsi menampilkan hasil perhitungan ACF dan PACF. Detail dari hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel ACF dan

PACF. Jika nilai ACF atau PACF telah memenuhi syarat signifikan, maka background *cell* akan berubah warna. Setelah proses selesai, tahap berikutnya adalah proses estimasi model. Dalam proses ini juga dilakukan beberapa perhitungan antara lain parameter, metode Ljung-Box dan MSE. Jika dari hasil perhitungan terdapat model yang signifikan dan memiliki MSE terkecil, maka background *cell* untuk model tersebut akan berubah warna. Adanya perubahan warna ini menandakan model tersebut layak digunakan untuk peramalan. Setelah rangkaian proses dalam form estimasi model selesai, maka akan muncul tombol *next* yang berfungsi untuk menampilkan form peramalan. Form estimasi dapat dilihat pada gambar 4.9.

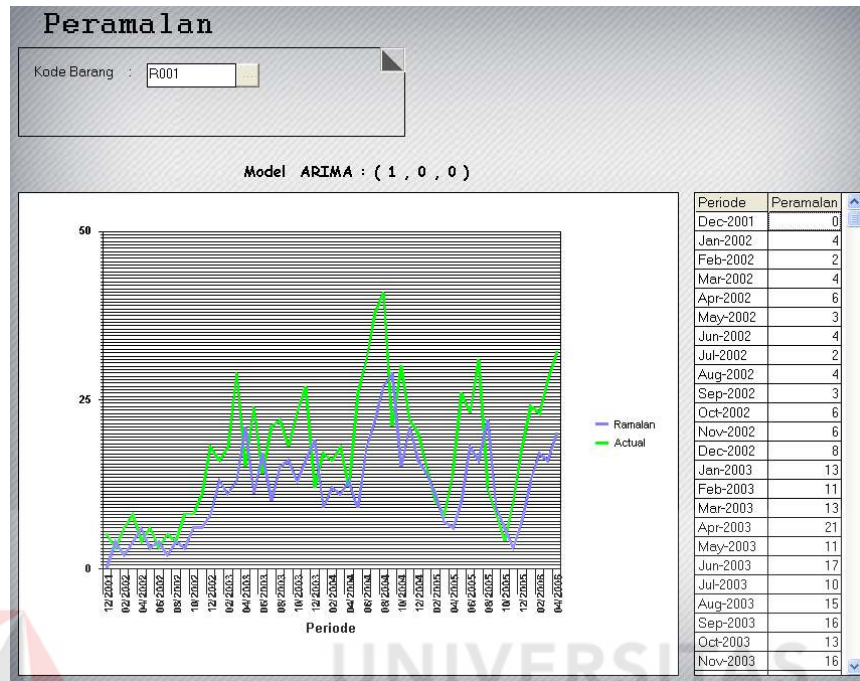


Gambar 4.9 Form Estimasi

I. Form Peramalan

Form peramalan digunakan untuk meramalkan penjualan. Tombol peramalan digunakan untuk memulai proses peramalan. Grafik pada form ini berfungsi menampilkan data hasil peramalan dan data aktual. Sedangkan tabel

berfungsi untuk menampilkan periode peramalan dan nilai hasil peramalan. Form peramalan dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Form Peramalan

J. Form Laporan

Form laporan digunakan sebagai inputan bagi laporan. Form laporan terdiri dari inputan untuk kode barang, periode awal, periode akhir data dan tombol print. Tombol disamping kode barang berfungsi untuk menampilkan form informasi barang. Sedangkan periode awal dan periode akhir sebagai inputan periode yang akan diramalkan. Tombol print digunakan untuk memulai proses pembuatan laporan. Form peramalan dapat dilihat pada gambar 4.11.

Laporan

Kode Barang : R001

Periode Awal : Dec-2001

Periode Akhir : Oct-2006

Print

Gambar 4.11 Form Laporan

K. Laporan Hasil Peramalan

Laporan hasil peramalan digunakan untuk menampilkan laporan hasil peramalan pada periode yang diinginkan. Laporan peramalan dapat dilihat pada gambar 4.12.

APOTIK FARMACO

Laporan Hasil Peramalan

Kode Barang : R001
Nama : Redoxon

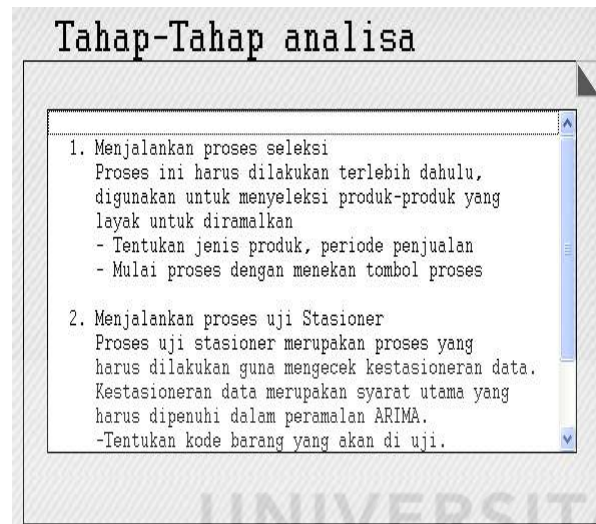
Periode	Nilai Peramalan
February-2003	11
March-2003	13
April-2003	21
May-2003	11
June-2003	17
July-2003	10
August-2003	15
September-2003	19
October-2003	13
November-2003	16
December-2003	19
January-2004	9
February-2004	12
March-2004	11
April-2004	13
May-2004	9
June-2004	18

Gambar 4.12 Laporan Hasil Peramalan

L. Help

How to Use ?

Menu ini berfungsi untuk membantu *user* apabila mengalami kesulitan dalam tahap-tahap proses peramalan. Menu ini dapat dilihat pada gambar 4.13



Gambar 4.13 Tahap Analisa

DAFTAR PUSTAKA

Kadarsah S, dan Ali R, 1998. *Sistem Pendukung Keputusan*. Remaja Rosdakarya, Bandung

Kendall, K. dan Kendall J, E., 2002, *System Analysis & Design*. Prentice Hall, Inc. New Jersey

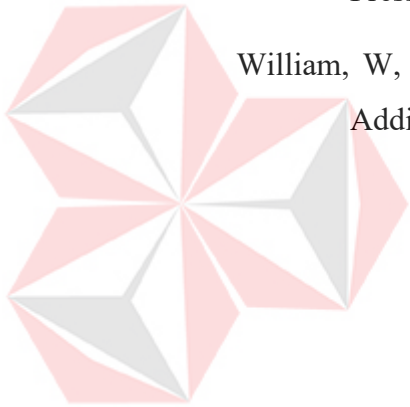
Kuswadi dan Mutiara, Erna, 2003, *Statistik Berbasis Komputer Untuk Orang-Orang NonStatistik(Statnon)*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta

Tjiptono, F. 1996. *Prinsip-Prinsip Total Quality Service*. Andi Offset, Yogyakarta

Vincent, G, 1998, *Manajemen Produktivitas Total*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Wijono, D, 1999. *Manajemen Mutu Pelayanan Kesehatan*. Airlangga University Press. Surabaya

William, W, 1990. *Time Series Analysis Univariate dan Multivariate Methods*. Addison-Wesley Publishing Company Inc. Jakarta



UNIVERSITAS
Dinamika