

SISTEM INFORMASI PERAMALAN BIAYA PENGOLAHAN PETERNAKAN AYAM DI PT. MUSI RAYA PRABUMULIH

Muhammad Izman Herdiansyah¹, Novri Hadinata², Shendika Sayputra³

**Program Studi Sistem Informasi Universitas Bina Darma Palembang
Jl. Jend. A. Yani No.12, Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30264**

Abstrak. Pembuatan sistem informasi untuk meramalkan biaya pengolahan peternakan ayam pada PT Musi Raya Prabumulih sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan informasi yang diinginkan, sehingga pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien. Manfaat utama dari penelitian ini adalah memberikan hasil peramalan biaya pakan ternak ayam potong sehingga dapat membantu dalam mengambil keputusan untuk memudahkan melihat informasi mengenai biaya pengolahan pakan ternak pada PT Musi Raya Prabumulih. Sistem informasi peramalan kebutuhan bahan pakan ternak ayam potong menggunakan metode exponential smoothing diharapkan dapat membantu untuk membangun sistem informasi berbasis Web yang dituangkan dalam bentuk website ini dapat mempermudah pengusaha ternak ayam dalam membutuhkan pakan ternak ayam dan metode exponential smoothing mempermudah informasi dalam peramalan untuk pakan ternak ayam bagi perusahaan peternakan

Kata kunci: *Exponential Smoothing, PHP, Peramalan, Biaya*

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sekarang ini dapat meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan cepat, tepat dan akurat, sehingga akhirnya akan meningkatkan produktivitas. Perkembangan teknologi informasi sekarang ini memperlihatkan kemajuan yang signifikan dalam berbagai bidang dengan bermunculnya berbagai jenis kegiatan yang berbasis teknologi informasi, seperti aplikasi atau sistem informasi pada beberapa jenis kebutuhan usaha. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, pemanfaatan komputer di segala bidang sudah merupakan suatu keharusan. Sistem informasi berbasis komputer salah satunya adalah system pendukung keputusan atau *Decision Support System* yang merupakan system informasi komputer yang interaktif dan dapat memberikan alternative solusi bagi pembuat keputusan.

Salah satu aspek strategis perusahaan agar dapat bersaing dalam dunia bisnis adalah perencanaan dan tersedianya produk untuk memenuhi tuntutan pasar. Perencanaan produksi yang ditetapkan akan mempengaruhi tingkat produksi dan inventori guna mencapai tingkat efektifitas yang maksimal, hal ini perlu di dukung oleh faktor persediaan.

Metode *Exponential Smoothing* adalah sebuah metode yang mampu melakukan analisa terhadap sebuah factor atau beberapa faktor yang diketahui mempengaruhi terjadinya sebuah peristiwa dengan terdapat yang panjang antara kebutuhan akan pengetahuan terjadinya sebuah peristiwa di waktu mendatang dengan waktu telah terjadinya peristiwa tersebut dimasa lalu. Apabila metode peramalan ini diterapkan pada PT Musi Raya Prabumulih di bagian persediaan pakan ternak ayam potong maka PT Musi Raya Prabumulih akan lebih terbantu dalam penjadwalan order dan persediaan makanan, karena metode ini dapat memberikan output terbaik sehingga diharapkan resiko kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan perencanaan dapat ditekan seminimal mungkin.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penulis merumuskan permasalahan yang dihadapi PT Musi Raya Prabumulih adalah “Bagaimana membangun Sistem Informasi Peramalan Biaya Pengolahan Peternakan Ayam Potong Di PT Musi Raya Prabumulih Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*“.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan apa yang diharapkan maka penulis hanya membahas proses pengolahan data ayam potong, pakan ternak, peramalan biaya pakan ternak dan persediaan pakan ternak ayam potong di PT Musi Raya Prabumulih Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian pada PT Musi Raya Prabumulih ini adalah untuk membangun Sistem Informasi Peramalan Biaya Pengolahan Peternakan Ayam Di PT Musi Raya Prabumulih Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

3 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat utama dari penelitian ini adalah memberikan hasil peramalan biaya pakan ternak ayam potong sehingga dapat membantu dalam mengambil keputusan untuk memudahkan melihat informasi mengenai biaya pengolahan pakan ternak pada PT Musi Raya Prabumulih.
2. Pembuatan sistem informasi untuk meramalkan biaya pengolahan peternakan ayam pada PT Musi Raya Prabumulih sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan informasi yang diinginkan, sehingga pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.
3. Memudahkan dalam pengolahan, penyimpanan dan pencarian data biaya bahan pakan ternak yang belum mampu dipenuhi oleh sistem lama.

4 TINJAUAN PUSTAKA

4.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) adalah sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan informasi yang interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis selama proses pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan (1) model analitis, (2) database, (3) penilaian dan pandangan pembuat keputusan dan (4) proses pemodelan berbasis komputer yang interaktif untuk mendukung pembuatan keputusan bisnis yang semi terstruktur (Turban, 2001).

4.2 Peramalan

Semua metode peramalan menggunakan pengalaman-pengalaman masa lalu untuk meramalkan masa depan yang mengandung ketidakpastian. Oleh karena itu metode peramalan mengasumsikan bahwa kondisi-kondisi yang menghasilkan data masa lalu tidak berbeda dengan kondisi masa datang kecuali variabel-variabel yang secara eksplisit digunakan dalam periode tersebut. Ramalan-ramalan bagi manajemen harus di anggap sebagai suatu system yang sistematis. Dengan kata lain, suatu ramalan janganlah di anggap sebagai suatu hal yang permanen atau statis. Sifat dinamis dari pasar mengharuskan suatu ramalan untuk dikaji ulang, direvisi, dan di diskusikan. Oleh karena itu tahap-tahap peramalan dapat dibagi menjadi sebagai berikut : (Arsyad, 2001)

1. Penentuan tujuan, pada tahap ini harus ditentukan alasan manager membutuhkan ramalan dan cara menggunakan hasil ramalan tersebut. Tujuan peramalan mempengaruhi panjangnya periode ramalan dan menentukan frekuensi revisi biasanya dilakukan secara tahunan, peramalan jangka menengah di revisi secara bulanan atau kuartalan, sedangkan peramalan jangka pendek di revisi secara harian ataupun mingguan.

2. Pemilihan teori yang relevan, pada tahap ini ditentukan hubungan teoritis yang menentukan perubahan-perubahan variabel yang diramalkan. Suatu teori yang tepat guna akan selalu membantu seorang peramal dalam mengidentifikasi setiap kendala yang ada untuk dipecahkan dan dimasukkan ke dalam proses peramalan.

4.3 Peternakan Ayam Pedaging

Menurut (Hafsah, 2003: 187), usaha peternakan ayam pedaging atau ayam broiler pada awalnya merupakan usaha sampingan dari usaha peternakan ayam petelur. Seiring dengan berjalannya waktu, industri peternakan ayam broiler saat ini telah banyak berdiri. melalui aktivitas bisnisnya yaitu memproduksi ayam pedaging, yang meliputi budidaya ayam broiler (farming operation) dan industri pengolahan daging ayam, industri peternakan ayam broiler telah memberikan peranan yang nyata terhadap perkembangan sub sektor peternakan di Indonesia. Usaha peternakan ayam broiler saat ini berkembang sangat pesat, baik dari segi skala usaha maupun dari segi tingkat efisiennya. Banyak para pelaku usaha menekuni usaha peternakan ayam broiler, baik secara sistem mandiri maupun secara sistem plasma. Alasannya adalah selain jumlah permintaan daging ayam yang terus meningkat, perputaran modal yang sangat cepat merupakan daya tarik tersendiri bagi para pelaku usaha untuk menekuni usaha peternakan ayam broiler ini.

Usaha peternakan dapat digolongkan menjadi beberapa bagian. Menurut Surat Keputusan Menteri Pertanian No.472/Kpts/TN.330/6/96, usaha peternakan terbagi menjadi tiga kategori, yaitu Peternak rakyat, Pengusaha Kecil Peternakan, dan Pengusaha Peternakan. Peternak Rakyat adalah peternak yang mengusahakan budidaya ayam dengan jumlah populasi maksimal 15.000 ekor per periode. Pengusaha kecil peternakan adalah peternak yang membudidayakan ayam dengan jumlah populasi maksimal 65.000 ekor per periode. Pengusaha peternakan adalah peternak yang membudidayakan ayam dengan jumlah populasi melebihi 65.000 ekor per periode (Rasyaf, 2003 : 207).

4.4 Pakan Ternak

Menurut Rasyaf (2005 : 18) Pakan atau ransum merupakan salah satu faktor utama dalam usaha ternak ayam broiler, lebih-lebih terhadap laju pertumbuhan dan peningkatan bobot badan yang sangat cepat. Ransum merupakan kumpulan bahan makanan yang layak dimakan oleh ayam dan telah disusun mengikuti aturan tertentu. Aturan itu meliputi nilai gizi bagi ayam dan nilai kandungan gizi dari bahan makanan yang digunakan. ransum starter diberikan pada ayam berumur satu sampai tiga minggu. Umumnya biaya untuk ransum menempati 60%-75% dari total biaya produksi. Ayam broiler membutuhkan energi yang lebih tinggi (lebih dari 3000 kkal per kg ransum). dalam hal ransum yang harus diberikan untuk anak ayam sampai umur empat minggu, pakan harus mengandung protein sebanyak 21 sampai 24%, lemak 2,5%, serat kasar 4%, kalsium 1%, fosfor 0,7 sampai 0,9%, energi (ME) 2800-3500 kkal. Besarnya pakan yang digunakan mempengaruhi perhitungan konversi pakan atau Feed Conversion Ratio (FCR). Konversi pakan merupakan

perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertumbuhan berat badan. Semakin tinggi konversi pakan berarti semakin boros pakan yang digunakan. Standar konversi pakan untuk ayam pedaging adalah 1,9 yang artinya untuk mendapatkan ayam dengan bobot hidup 1 kg diperlukan pakan sejumlah 1,9 kg.

Feed Conversion Ratio (FCR) atau rasio konversi pakan merupakan satuan untuk menghitung efisiensi pakan pada budidaya pembedaran dan penggemukan. Dengan menghitung FCR dari ayam broiler. Hasil perhitungan FCR dengan angka yang kecil berarti pakan yang diberikan tersebut semakin bagus. Rumus menghitung FCR adalah jumlah pakan selama pemeliharaan dibagi total bobot ayam yang dipanen (Agromania, 2008).

Contoh perhitungan :

Diketahui populasi ayam sebanyak 1000 ekor, menghasilkan berat ayam 1,3 kg, dengan penggunaan pakan sebanyak 40 sak, maka FCR-nya adalah :

Diketahui, Populasi = 1000 ekor Berat Ayam = 1,3 Banyaknya Pakan = 40 sak (1 sak = 50 kg) = 2000 kg Ditanyakan, Berapa FCR-nya ?

Penyelesaian :

Berat total ayam yang dipanen = $1000 \times 1,3 = 1300$ kg

Feed Conversion Ratio (FCR) = $2000 / 1300 = 1,54$

4.5 Metode Exponential Smoothing

Metode exponential smoothing adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus yang menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, dimana bobot yang digunakan disimbolkan dengan α . Simbol α bisa ditentukan secara bebas, yang mengurangi forecast error. Nilai konstanta pemulusan, α , dapat dipilih diantara nilai 0 dan, karena berlaku: $0 < \alpha < 1$ (Garpersz, 2005 : 97). Secara matematis, persamaan penulisan eksponensial sebagai berikut (Subagyo, 2002 : 19) :

$$St + 1 = \alpha Xt + (1 - \alpha)St$$

Dimana :

$St + 1$ = Nilai ramalan untuk periode berikutnya.

α = Konstanta penulisan (0-1).

Xt = Data pada periode t.

St = Nilai penulisan yang lama atau rata-rata yang dimuluskan hingga periode t-1.

Nilai α yang menghasilkan tingkat kesalahannya yang paling kecil adalah yang dipilih dalam peramalan (Arsyat, 1997: 89). Metode ini lebih cocok digunakan untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya secara random atau tidak teratur (Subagyo, 2002: 22).

5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan kegiatan analisis, desain dan rekayasa sistem yang telah dibahas sebelumnya, maka hasil yang diperoleh adalah sebuah sistem informasi peramalan kebutuhan bahan pakan ternak ayam potong menggunakan metode *Exponential Smoothing* (study kasus pt. musi raya prabumulih).

Pada halaman peramalan pekan hanya dapat melihat hasil peramalan pekan yang diinputkan oleh admin. Adapun jelasnya lihat gambar dibawah ini

Exponential Smoothing Dengan Nilai Alpha(a) = 0.1				
Data Kebutuhan Pakan Sebelumnya		Hasil Peramalan		
Periode	Kebutuhan Pakan Per Harang(Kt)	Peramalan(Ft)	Kt - Ft	Kt - Ft ²
Periode ¹	-	-	-	-
Periode ²	3	3	0	0
Periode ³	3	3	0	0
Periode ⁴	3	3	0	0
Periode ⁵	3	3	0	0
Periode ⁶	3	3	0	0
Periode ⁷	3	3	0	0
Periode ⁸	3	3	0	0
Periode ⁹	3	3	0	0
Periode ¹⁰	3	3	0	0
Periode ¹¹	3	3	0	0
Periode ¹²	3	3	0	0
Periode ¹³	3	3	0	0
Periode ¹⁴	3	3	0	0
Periode ¹⁵	3	3	0	0
Periode ¹⁶	3	3	0	0
Periode ¹⁷	3	3	0	0
Periode ¹⁸	3	3	0	0
Periode ¹⁹	3	3	0	0
Periode ²⁰	3	3	0	0
Periode ²¹	3	3	0	0
Periode ²²	3	3	0	0
Periode ²³	3	3	0	0
Periode ²⁴	3	3	0	0
Periode ²⁵	3	3	0	0
Periode ²⁶	3	3	0	0
Periode ²⁷	3	3	0	0
Periode ²⁸	3	3	0	0
Periode ²⁹	3	3	0	0
Periode ³⁰	3	3	0	0
Periode ³¹	3	3	0	0
Periode ³²	3	3	0	0
Periode ³³	3	3	0	0
Periode ³⁴	3	3	0	0
Periode ³⁵	3	3	0	0
Periode ³⁶	3	3	0	0
Periode ³⁷	3	3	0	0
Periode ³⁸	3	3	0	0
Periode ³⁹	3	3	0	0
Periode ⁴⁰	3	3	0	0
Periode ⁴¹	3	3	0	0
Periode ⁴²	3	3	0	0
Periode ⁴³	3	3	0	0
Periode ⁴⁴	3	3	0	0
Periode ⁴⁵	3	3	0	0
Periode ⁴⁶	3	3	0	0
Periode ⁴⁷	3	3	0	0
Periode ⁴⁸	3	3	0	0
Periode ⁴⁹	3	3	0	0
Periode ⁵⁰	3	3	0	0
Periode ⁵¹	3	3	0	0
Periode ⁵²	3	3	0	0
Periode ⁵³	3	3	0	0
Periode ⁵⁴	3	3	0	0
Periode ⁵⁵	3	3	0	0
Periode ⁵⁶	3	3	0	0
Periode ⁵⁷	3	3	0	0
Periode ⁵⁸	3	3	0	0
Periode ⁵⁹	3	3	0	0
Periode ⁶⁰	3	3	0	0
Periode ⁶¹	3	3	0	0
Periode ⁶²	3	3	0	0
Periode ⁶³	3	3	0	0
Periode ⁶⁴	3	3	0	0
Periode ⁶⁵	3	3	0	0
Periode ⁶⁶	3	3	0	0
Periode ⁶⁷	3	3	0	0
Periode ⁶⁸	3	3	0	0
Periode ⁶⁹	3	3	0	0
Periode ⁷⁰	3	3	0	0
Periode ⁷¹	3	3	0	0
Periode ⁷²	3	3	0	0
Periode ⁷³	3	3	0	0
Periode ⁷⁴	3	3	0	0
Periode ⁷⁵	3	3	0	0
Periode ⁷⁶	3	3	0	0
Periode ⁷⁷	3	3	0	0
Periode ⁷⁸	3	3	0	0
Periode ⁷⁹	3	3	0	0
Periode ⁸⁰	3	3	0	0
Periode ⁸¹	3	3	0	0
Periode ⁸²	3	3	0	0
Periode ⁸³	3	3	0	0
Periode ⁸⁴	3	3	0	0
Periode ⁸⁵	3	3	0	0
Periode ⁸⁶	3	3	0	0
Periode ⁸⁷	3	3	0	0
Periode ⁸⁸	3	3	0	0
Periode ⁸⁹	3	3	0	0
Periode ⁹⁰	3	3	0	0
Periode ⁹¹	3	3	0	0
Periode ⁹²	3	3	0	0
Periode ⁹³	3	3	0	0
Periode ⁹⁴	3	3	0	0
Periode ⁹⁵	3	3	0	0
Periode ⁹⁶	3	3	0	0
Periode ⁹⁷	3	3	0	0
Periode ⁹⁸	3	3	0	0
Periode ⁹⁹	3	3	0	0
Periode ¹⁰⁰	3	3	0	0
TOTAL Kt - Ft ²				0.000
Nilai MSE				0.000
TOTAL Biaya				Rp. 1.203,628

Padapembahasan program yang sudahdilakukantesting dapathasilbahwasudahberkerjadenganbaiktanpamengalamikesalahan. Program inimampumenghitungperamalandenganbenardapatmengatasi peramalanpersediaanternak.

Padapengujian program hasil yang diperoleh dari proses peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Dalam penyelesaian peramalan pada periode PT Musi Raya Prabumulih memiliki 7 periodedalam persediaan keluar yang terdapat ayam potong dengan berusia 1-3 haridan poor H10. Untuk melihat data aslisebagai berikut

Tabel 4.1 Data Asli

N	Nama Ternak	Usia Ternak	Pakan	Persediaan Keluar	Tanggal Masuk
01	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	308-Jan-2015	
02	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	12-Feb-2015
03	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	20-Mar-2015
04	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	25-Apr-2015
05	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	01-Jun-2015
06	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	4	08-Jul-2015
07	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	14-Agu-2015
08	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	20-Sep-2015
09	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	27-Oct-2015
10	Ayam Potong	1-3 Hari	Poor H10	3	04-Des-2015

Dimamaada10 data asliAyamPotong yang berumur 1-3 haridanpakan Poor H10 yang melakukanperamalanmenggunakan data persediankeluar, untukmelakukantahap penyelesaianperamalandenganmetodeExponentialSmootingme nggunakanrumus

$$St + 1 = aXt + (1-a)St$$

Maka Hasil peramalan menggunakan penyelesai menggunakan rumus *Exponential Smooting*

Exponential Smoothing Dengan Nilai Alpha(α) = 0.1					
Data Kebutuhan Pakan Sebelumnya			Hasil Peramalan		
Periode	Kebutuhan Pakan Per Karung(X_t)	Peramalan(F_t)	$X_t - F_t$	$X_t - F_t^2$	
1	Periode 1	3	-	-	-
2	Periode 2	3	3	0	0
3	Periode 3	3	3	0	0
4	Periode 4	3	3	0	0
5	Periode 5	3	3	0	0
6	Periode 6	4	3	1	1
7	Periode 7	13	3.1	-0.1	0.01
8	Periode 8	3	3.09	-0.9	0.0081
9	Periode 9	3	3.081	-0.081	0.0066
10	Periode 10	3	3.0729	-0.0729	0.0053
	Periode Selanjutnya	-	3.0656	-	-
			3.059		
			3.0531		
			3.0478		
Total $X_t - F_t^2$					1.03
Nilai MSE					0.0858
Total Biaya :					Rp. 1.103.616

Untuk cara penyelesaian peramalan data diatas sebagai berikut :

Periode ke - 1 =

$$S_t = 3 \times 0.1 + 3.0729 \times (1 - 0.1) = 0.3 + 3.0729 \times 0.9 = 0.3 + 2.76561 = 3.06561$$

Periode ke - 2 =

$$S_t = 3 \times 0.1 + 3.06561 \times (1 - 0.1) = 0.3 + 3.06561 \times 0.9 = 0.3 + 2.75905 = 3.05905$$

Periode ke - 3 =

$$\begin{aligned}
St &= 3 \times 0.1 + 3.05905x(1 - 0.1) = 0.3 + 3.05905x \ 0.9 = 0.3 + 2.75314 \\
&= 3.05314 \\
\text{Periode } k3 - 4 &= \\
St &= 3 \times 0.1 + 3.05314 \times (1 - 0.1) = 0.3 + 3.05314 \times 0.9 = 0.3 + 2.74783 \\
&= 3.04783
\end{aligned}$$

Perhitungan di atas dilakukan dalam 4 periode makan untuk hasil dari peramalan akan menghasilkan Total $X_t - F_t^2$ 1.03 dan Nilai MSE 0.0858 dari hasil diatas mendapatkan Total biaya yang berjumlah Rp. 1.103.616

6 KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi peramalan kebutuhan bahan pakan ternak ayam potong menggunakan metode exponential smoothing (study kasus pt. musi raya prabumulih) diharapkan system informasi berbasis Web yang dituangkan dalam bentuk website ini dapat mempermudah pengusaha ternak ayam dalam membutuih pakan ternak ayam.
2. Sistem informasi peramalan kebutuhan bahan pakan ternak ayam potong menggunakan metode exponential smoothing (study kasus pt. musi raya prabumulih) mempermudah informasi dalam peralaman untuk pakan ternak ayam bagi pengusan peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul Kadir. 2002. *“Pengenalan Sistem Informasi”*. Andi. Yogyakarta.
2. Arsyad, L. (2001). *“Peramalan Bisnis”*, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.
3. Arsyat, Lincolin 1997. *“Peramalan Bisnis”*, BPFE, Yogyakarta.
4. Fiati, R., 2009, *Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Penjualan Barang*, Tesis, Magister Ilmu Komputer Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
5. Hafisah. 2003. *“Pengaruh suplementasi probiotik starbio terhadap rasio efisiensi protein ransum dan nilai karkas ayam pedaging”*. Jurnal Agroland 10 (4): 399-404.
6. Jogiyanto, Hartono. 2005. *“Analisis dan Desain Sistem Informasi”*. Yogyakarta Grafindo Persada.
7. Rasyaf, M., 2003. *“Beternak Ayam Pedaging”*. Penebar Swadaya, Jakarta. Utama, Jakarta.
8. Rasyaf, M. 1989. *“Memelihara Ayam Buras”*. Kanisius, Yogyakarta.
9. Sprague, R.H., dan Watson. H.J. 1993. *“Decision Support System, Putting Theory into Practice”*. Edisi 3. Prentice Hall Inc.
10. Subagyo, et al. 2002. *“Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya”*. Yogyakarta: Bagian Penerbitan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN.
11. Supardi. 2005. *“Metodologi Penelitian Ekonomi & Bisnis”*. Yogyakarta : UII Press.
12. Turban, E., 2001, *Decision Support Systems and Expert Systems and Intelligent Systems, 6th Edition*, Prentice Hall Internasional, Inc., New Jersey.