



Model *Heuristic Time Invariant Fuzzy Time Series* dan Regresi Untuk Prediksi Laba dan Analisis Variabel yang Mempengaruhi

Ica Admirani ^{a*}, Rahmat Gernowo ^b, Suryono ^c

^a Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro

^b Departemen Fisika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

^c Departemen Fisika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

Naskah Diterima : 1 April 2016; Diterima Publikasi : 15 Juli 2016

DOI: 10.21456/vol6iss2pp144-153

Abstract

Model of prediction with fuzzy time series method has ability to capture the pattern of past data to predict the future of data does not need a complicated system, making it easier to use. The research aims to built prediction system using model of heuristic time invariant fuzzy time series and multiple linear regression to predict profit and analysis of variables that affect profit. Profit forecasting aims to determine the company's prospects in the future in order to remain exist in doing its business. The variables that use in the modelling are profit as the dependent variable, and sales, cost of goods sold, general and administrative expenses, selling and marketing expenses and interest income as the independent variables. Profit forecasting modelling begins by defining universe of discourse and interval actual data of profit, then determine fuzzy set and actual data fuzzified. Furthermore, fuzzy logical relationship and fuzzy logical relationships group to fuzzified data. The prediction process consist of two prediction phase there are training phase aimed to determine trend predictor and testing phase to determine prediction results. By using 24 profit data samples resulted prediction error by using Mean Absolute Percentage Error is 11,64% and added 13 data for testing obtained prediction error is 22,27%. In analysis of variables that affect profit is known that sales variable most effect on profit than other variables with a regression coefficient 0.976.

Keywords : Profit forecast; heuristic time invariant fuzzy time series; multiple linear regression

Abstrak

Model prediksi dengan metode *fuzzy time series* mempunyai kemampuan untuk dapat menangkap pola data yang telah lalu untuk memprediksi data yang akan datang tidak membutuhkan sistem yang rumit, sehingga lebih mudah untuk digunakan. Penelitian ini bertujuan membuat sistem prediksi menggunakan model *heuristic time invariant fuzzy time series* dan regresi linear berganda untuk prediksi laba dan analisis variabel yang mempengaruhinya. Prediksi laba bertujuan untuk mengetahui prospek perusahaan di masa mendatang supaya tetap eksis menjalankan usahanya. Variabel yang digunakan adalah laba, penjualan, beban pokok penjualan, beban umum dan administrasi, beban penjualan dan pemasaran dan penghasilan bunga yang dimasukkan langsung kedalam sistem. Pembuatan model prediksi laba dimulai dengan menentukan semesta pembicaraan dan interval dari data aktual laba, kemudian menentukan himpunan fuzzy dan fuzzifikasi data aktual. Selanjutnya dilakukan hubungan logika fuzzy dan pengelompokan hubungan logika fuzzy terhadap data hasil fuzzifikasi. Proses prediksi terbagi atas dua tahapan yaitu tahap *training* yang bertujuan untuk menentukan prediktor tren, dan tahap *testing* untuk menentukan hasil prediksi. Dengan input data menggunakan 24 data sampel laba diperoleh error prediksi menggunakan Mean Absolute Percentage Error sebesar 11,64%, dan dengan 13 data laba untuk *testing* diperoleh error prediksi sebesar 22,27%. Dalam analisis variabel yang mempengaruhi laba diketahui bahwa variabel penjualan paling berpengaruh terhadap laba dibandingkan variabel-variabel yang lain dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,976.

Kata kunci : Prediksi laba; heuristic time invariant fuzzy time series; regresi linier berganda

1. Pendahuluan

Perusahaan didirikan bertujuan untuk menghasilkan laba. Untuk mencapai laba maksimal beberapa hal perlu dilakukan diantaranya meningkat-

kan volume penjualan, mempertinggi daya saing, dan meminimalkan biaya produksi. Perkembangan perusahaan dan laba yang dicapai dapat digunakan sebagai alat ukur terhadap keberhasilan perusahaan dalam menjalankan aktivitas yang berkenaan dengan operasinya (Rustami *et al.*, 2014). Jika tujuan perusahaan itu tercapai maka kelangsungan hidup

*) Penulis korespondensi: admirany2008@yahoo.com

perusahaan mampu dipertahankan dan mampu bersaing dengan perusahaan lain.

Laba atau rugi sering dimanfaatkan sebagai ukuran untuk menilai kinerja perusahaan. Dalam praktik bisnis seperti perusahaan, prediksi akan kondisi mendatang sering dilakukan, karena prediksi bisnis pada dasarnya dibutuhkan oleh hampir seluruh entitas ekonomi. Prediksi laba dapat menunjukkan sinyal bahaya keuangan, penilaian kinerja perusahaan dan memberikan informasi yang berhubungan dengan kelangsungan hidup suatu perusahaan (Nany, 2013).

Penelitian ini bertujuan membuat system prediksi menggunakan model *heuristic time invariant fuzzy time series* dan regresi linear berganda untuk prediksi laba dan analisis variabel yang mempengaruhinya. Dengan memprediksi laba, dapat diketahui prospek perusahaan tersebut dan mampu untuk memprediksi *dividen* yang akan diterima di masa mendatang, serta berkaitan dengan kemampuan perusahaan untuk tetap eksis menjalankan usahanya. Informasi laba berfungsi untuk menilai kinerja manajemen, membantu mengestimasi kemampuan laba yang representatif dalam jangka panjang, dan menaksir resiko dalam investasi atau kredit (Syamsudin dan Primayuta, 2009).

2. Kerangka Teori

Beberapa metode yang digunakan untuk prediksi laba diantaranya metode jaringan syaraf tiruan (JST) dengan beberapa model yang dimanfaatkan untuk memprediksi laba kotor (*margin gross*) pada sektor agraris perkebunan pohon zaitun di Andalusia (Alonso *et al.*, 2010). Penelitian selanjutnya untuk prediksi laba pada perusahaan yang tak berwujud menggunakan model *explorative time series* yang dapat menjawab banyak keraguan terhadap kemampuan analisis sekuritas dalam memprediksi laba pada perusahaan tak berwujud (Higgins, 2013).

Perkembangan teknologi komputasi sudah mengarah pada teknologi *soft computing*. Konsep dari *soft computing* juga di perkenalkan sebagai alat untuk prediksi seperti *fuzzy time series*. Prediksi metode *fuzzy time series* merupakan salah satu metode yang menggunakan kecerdasan buatan dengan kemampuan untuk dapat menangkap pola dari data yang telah lalu untuk memprediksi data yang akan datang. Prosesnya juga tidak membutuhkan sistem yang rumit, sehingga *fuzzy time series* ini lebih mudah untuk digunakan (Robandi, 2006).

Pemanfaatan *fuzzy time series* untuk pertama kali digunakan dalam memprediksi jumlah pendaftaran mahasiswa pada Universitas Alabama yang menggunakan model *time-invariant fuzzy time series* dengan hasil prediksi yang relatif akurat terbukti dengan semakin bertambahnya waktu maka nilai penyimpangan juga semakin kecil, hal ini mengindikasikan bahwa model *time invariant fuzzy time series* yang dikembangkan memiliki ketahanan

yang baik karena pengalaman dan ilmu pengetahuan manusia telah dimasukkan ke dalam permodelan meskipun data historis yang dimiliki kurang akurat (Song *et al.*, 1993).

Pada penelitian *fuzzy time series* selanjutnya menggunakan pendekatan model *heuristic* berbasis *frequency density* digunakan untuk prediksi pasar saham *TAIEX* dan dibandingkan dengan beberapa model *fuzzy time series* terdahulu, model ini memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan beberapa model sebelumnya (Jilani dan Burney, 2008).

Fuzzy time series dengan model *heuristic time invariant* digunakan untuk memprediksi pendaftaran mahasiswa Universitas Alabama dan prediksi pasar saham *TAIFEX*. Selain tidak memerlukan data latihan yang banyak *fuzzy time series* juga cocok digunakan untuk peramalan jangka panjang maupun peramalan jangka pendek dengan hasil akurasi prediksi yang akurat (Bai *et al.*, 2011).

Dalam penelitian yang mengamati lebih dari satu variabel, biasanya akan timbul persoalan tentang relasi atau hubungan di antara variabel-variabel yang diamati dalam penelitian. Untuk mengetahui bentuk hubungan di antara variabel-variabel tersebut dan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (independen) terhadap variabel terikat (dependen) dapat digunakan analisis regresi yang merupakan hubungan sebab akibat. Dalam analisis regresi, bentuk hubungan di antara variabel dinyatakan dalam suatu persamaan yang disebut dengan persamaan regresi. Persamaan regresi dapat ditentukan dari sebaran data hasil pengamatan dan bentuknya merupakan garis lurus (linier) atau dalam bentuk non linier (Sungkawa, 2013).

Penelitian tentang analisis regresi dilakukan untuk mengetahui faktor meteorologi terhadap kebutuhan air sawah pada enam fase pertumbuhan tanaman padi menggunakan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi linier lima variabel memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan regresi linier empat variabel (Zhu dkk, 2012). Analisis regresi juga digunakan untuk mengetahui pengaruh biaya produksi, biaya promosi dan volume penjualan terhadap laba, hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel penjualan paling dominan berpengaruh terhadap laba (Rustami *et al.*, 2014).

3. Metodologi

3.1. Permodelan Fuzzy Time Series Heuristic Time Invariant

Pada pemodelan ini menggunakan dua tahap prediksi, yaitu tahap pelatihan (*training phase*) dan tahap pengujian (*testing phase*). Pada tahap pelatihan, model menghitung dua nilai prediksi berdasarkan orde ke j dan $j+1$ atau orde ke j dan $j-1$ *fuzzy relationship* untuk setiap prediksi. Nilai dengan akurasi prediksi yang lebih tinggi ditentukan sebagai nilai prediksi.

Dalam proses ini diperoleh prediktor tren n . Orde *fuzzy relationship* disesuaikan secara otomatis menggunakan akurasi prediksi mengikuti algoritma. Pada tahap pengujian, prediktor tren digunakan untuk meningkatkan prediksi. *Fuzzy relationship* dan nilai-nilai yang diprediksi ditentukan oleh sepuluh aturan heuristik. Dalam model yang diusulkan, orde maksimum w *fuzzy relationship* yang akan dibentuk dalam tahap pelatihan diatur untuk mengurangi kompleksitas perhitungan (Bai *et al.*, 2011).

Adapun algoritma *heuristic time invariant fuzzy time series* sebagai berikut :

1. Untuk prediksi pertama, pilih orde satu dan orde dua *fuzzy relationship* menggunakan model heuristik, *flag* $n = 1$. Inisialisasi orde maksimum w dan $i = 1$.
2. Mengukur akurasi prediksi (PA) dengan perbedaan antara nilai prediksi dan nilai aktual pada kedua orde. Jika tidak ada perbedaan ($PA_{w-1} = PA_w$), maka PA_{w-1} (akurasi prediksi orde kecil) adalah nilai yang lebih tinggi.
3. Untuk prediksi selanjutnya, jika $PA_{w-1} \geq PA_w$ pada prediksi sebelumnya pilih dua orde n dan $n-i$ dan *flag* $n = n-i$. Jika $PA_w > PA_{w-1}$ pada prediksi sebelumnya pilih dua orde $n+i$ dan $n+2i$ dan *flag* $n = n+i$. Jika $n=0$, kembali ke langkah (1).
4. Tampilkan pengamatan *time series* berikutnya. Eksekusi model heuristik menggunakan dua orde yang dipilih dari *fuzzy relationship* pada langkah (3) untuk memprediksi data masa depan dan mengukur akurasi prediksinya (PA).
5. Ulangi langkah (3) dan (4) sampai mencapai akhir data historis.

Model *heuristic time-invariant fuzzy time series* memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1: Menentukan semesta pembicaraan U dan interval (Chen, 1996; Huarng, 2001).

$$U = [D_{min} - D_1, D_{max} - D_2] \quad (1)$$

D_{min} dan D_{max} adalah nilai minimum dan nilai maksimum, D_1 dan D_2 adalah dua bilangan positif yang tepat.

Kemudian bagi U menjadi interval u_i , dengan panjang interval yang sama menggunakan panjang interval berbasis distribusi dan menentukan titik tengah (*mid-point*) pada masing-masing interval m_i , $i = 1, 2, \dots, t$.

Algoritma untuk menentukan panjang interval berbasis distribusi adalah sebagai berikut :

- a. Hitung jumlah semua perbedaan absolut nilai data ke- i dan $i+1$.
- b. Hitung nilai rata-rata absolut perbedaan data untuk menentukan panjang interval berdasarkan *base mapping* seperti pada Tabel 1.
- c. Hasil *base mapping* digunakan sebagai panjang interval.

Langkah 2: Menentukan himpunan *fuzzy* dan fuzzifikasi data (Chen, 1996).

Setiap himpunan *fuzzy* A_i ditetapkan sebagai sebuah istilah linguistik (*linguistic term*), dan bisa didefinisikan dari interval u_1, u_2, \dots, u_t

$$A = f_A(u_1)/u_1 + f_A(u_2)/u_2 + \dots + f_A(u_t)/u_t \quad (2)$$

Tabel 1. *Base mapping* interval (Huarng, 2001)

Range	Base
0,1 - 1,0	0,1
1,1 - 10	1
11 - 100	10
101 - 1000	100
1001 - 10000	1000
dst	dst

Langkah 3: Membuat hubungan logika *fuzzy* (*fuzzy logical relationships/FLR*) dan kelompok hubungan logika *fuzzy* (*fuzzy logical relationship groups/FLRG*) (Chen, 1996, 2002). Dimulai dari orde pertama sampai orde ke w , jumlah orde *fuzzy logical relationship* $2 \leq w \leq 5$.

Langkah 4: Menghitung nilai prediksi.

Dalam tahap pelatihan, menghitung dua nilai prediksi yaitu *For1* dan *For2* dan membandingkan dua nilai prediksi tersebut dengan nilai aktual. Nilai dengan akurasi prediksi tertinggi merupakan hasil prediksi.

Forecast =

$$\begin{cases} \text{For1, if } |For1 - Act| \leq |For2 - Act| \\ \text{For2, if } |For1 - Act| > |For2 - Act| \end{cases} \quad (3)$$

Perhitungan *For1* dan *For2* dilakukan dengan mengikuti aturan (*rule*) berikut (Bai *et al.*, 2011):

Aturan 1 : Jika orde ke k *fuzzy relationship group* adalah k ke satu, misalnya : $A_{ik}, A_{i(k-1)}, \dots, A_{i1} \rightarrow A_j$ Nilai keanggotaan maksimum pada A_j terjadi di interval u_j , maka prediksinya m_j .

$$For = m_j \quad (4)$$

Aturan 2 : Jika orde ke k *fuzzy relationship group* adalah k ke banyak, misalnya, $A_{ik}, A_{i(k-1)}, \dots, A_{i1} \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, A_{jp}$ nilai keanggotaan maksimum pada A_{jt} terjadi di interval u_{jt} , maka nilai prediksinya adalah rata-rata dari m_{jt} , nilai tengah pada u_{jt} , dimana $t = 1, 2, \dots, p$.

$$For = \frac{\sum_{t=1}^p m_{jt}}{p} \quad (5)$$

Pada tahap pengujian, *fuzzy relationship* pada waktu t dan $t+1$ adalah $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{it} \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, \#$, dimana symbol $\#$ menunjukkan nilai yang tidak diketahui. Pada setiap prediksi menghitung nilai *For3* dan *For4*. Orde *fuzzy relationship*, waktu *fuzzy relationship* t dan $t+1$, dan nilai prediksi ditetapkan dengan mengikuti aturan- aturan heuristik. Orde dari *fuzzy relationship* ditetapkan berdasarkan rule 3-5. *Fuzzy relationship* ditetapkan oleh aturan 6-7. Perhitungan *For3* dan *For4* dilakukan dengan aturan 1, 2, dan 6, 7. Nilai prediksi ditetapkan oleh aturan 8-10. Dengan pertimbangan *trend* prediksi n diperoleh dari dari tahap pelatihan.

Aturan 3 : Jika $n_t = 1, 1$ dan 2 dipilih sebagai orde pada *fuzzy relationships* untuk prediksi pada waktu $t + 1$.

Aturan 4 : Jika $n_t = p$ dan $n_t \geq n_{t-1}$, p dan $p + 1$ dipilih sebagai orde pada *fuzzy relationships* untuk prediksi pada waktu $t + 1$.

Aturan 5 : Jika $n_t = p$ dan $n_t < n_{t-1}$, p dan $p - 1$ dipilih sebagai orde pada *fuzzy relationships* untuk prediksi pada waktu $t + 1$.

Aturan 6 : Jika $Act_t \geq Act_{t-1}$, *fuzzy relationship* pada waktu t dan $t + 1$, $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_t} \rightarrow A_{j_1}, A_{j_2}, \dots, \#$ diganti dengan $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_t} \rightarrow A_{j_1}, A_{j_2}, \dots, A_{i_{t+1}}$

Aturan 7 : Jika $Act_t < Act_{t-1}$, *fuzzy relationship* pada waktu t dan $t + 1$, $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_t} \rightarrow A_{j_1}, A_{j_2}, \dots, \#$, diganti dengan $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_t} \rightarrow A_{j_1}, A_{j_2}, \dots, A_{i_{t-1}}$.

Aturan 8 : Jika $n_t \geq n_{t-1}$ dan $Act_t \geq Act_{t-1}$, nilai prediksi pada waktu $t + 1$ adalah $\max(\text{For3}, \text{For4})$.

Aturan 9 : Jika $n_t < n_{t-1}$ dan $Act_t < Act_{t-1}$, nilai prediksi pada waktu $t + 1$ adalah $\min(\text{For3}, \text{For4})$.

Aturan 10: Jika $n_t \geq n_{t-1}$ dan $Act_t \leq Act_{t-1}$, atau $n_t \leq n_{t-1}$ dan $Act_t \geq Act_{t-1}$, nilai prediksi pada waktu $t + 1$ adalah $(\text{For3} + \text{For4})/2$.

Langkah 5: Mengukur kesalahan prediksi.

Salah satu cara yang bisa digunakan dalam menghitung *error* prediksi adalah *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*). *MAPE* merupakan persentasi yang dihitung dari nilai absolut kesalahan pada masing-masing periode dan dibagi dengan jumlah data aktual periode tersebut kemudian dicari rata-rata kesalahannya (Arsyad, 2001).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \tag{6}$$

2.2. Metode Analisis Regresi

Analisis Regresi digunakan untuk menentukan kemungkinan bentuk hubungan/pengaruh antara dua atau lebih variabel independen dengan variabel dependen (*Y*). Dalam suatu persamaan regresi besarnya nilai variabel dependen adalah tergantung pada nilai variabel lainnya.

Persamaan regresi mengekspresikan hubungan linear antara variabel dependen/kriteria yang diberi simbol *Y* dan salah satu atau lebih variabel bebas/prediktor yang diberi simbol *X* jika hanya ada satu prediktor dan X_1, X_2 sampai dengan X_k , jika terdapat lebih dari satu prediktor (Crammer *et al.*, 2006). Persamaan regresi dengan satu variabel bebas disebut regresi linear sederhana, dengan persamaan seperti di bawah ini (Steel *et al.*, 1991):

$$Y = a + bX \tag{7}$$

Untuk persamaan regresi yang mempunyai variabel bebas lebih dari satu disebut regresi linear berganda dengan persamaan seperti di bawah ini (Steel *et al.*, 1991):

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k \tag{8}$$

Metode analisis regresi linear berganda memiliki langkah-langkah sebagai berikut (Siregar, 2013, 2015):

Langkah 1: Menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi.

Menghitung rata-rata adalah sebagai berikut :

$$\bar{X}_i = \frac{\sum X_i}{n} \tag{9}$$

Menghitung standar deviasi adalah sebagai berikut:

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_i)^2}{n-1}} \tag{10}$$

(2.12)

Langkah 2: Menghitung nilai korelasi.

Persamaan koefisien korelasi parsial adalah sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \tag{11}$$

(2.13)

Untuk dapat memberikan penafsiran koefisien korelasi yang didapatkan dapat berpedoman pada tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi koefisien korelasi (Sugiyono, 2014)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat kuat

Langkah 3: Menghitung koefisien regresi.

Untuk mencari nilai koefisien regresi b_1, b_2, \dots, b_k dapat digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \sum x_1 y &= b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1 x_2 + \dots + b_k \sum x_1 x_k \\ \sum x_2 y &= b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 + \dots + b_k \sum x_2 x_k \end{aligned}$$

$$\sum x_k y = b_1 \sum x_1 x_k + b_2 \sum x_2 x_k + \dots + b_k \sum x_k^2 \tag{12}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\sum Y}{n} - b_1 \left(\frac{\sum X_1}{n} \right) - b_2 \left(\frac{\sum X_2}{n} \right) - \dots - \\ & b_k \left(\frac{\sum X_k}{n} \right) \end{aligned} \tag{13}$$

Langkah 4: Menghitung korelasi berganda (*R*), koefisien determinasi (R^2) dan estimasi standar *error* regresi berganda (Siregar, 2013).

Nilai dari *R* dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$R = \sqrt{\frac{b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y + \dots + b_k \sum x_k y}{\sum y^2}} \tag{14}$$

Nilai dari R^2 dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$R^2 = \frac{b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y + \dots + b_k \sum x_k y}{\sum y^2} \tag{15}$$

Nilai estimasi standar *error* berganda adalah sebagai berikut:

$$S_{EE} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - [b_1 (\sum x_1 y) + b_2 (\sum x_2 y) + \dots + b_k (\sum x_k y)]}{n-m-1}} \tag{16}$$

Langkah 5: Uji signifikansi *F*

Tahapan-tahapan uji signifikansi *F*

a. Membuat hipotesis tentang pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat.

H0: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

H1: Terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

b. Membandingkan antara nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} .

$$F_{hitung} = \frac{R^2(n-m-1)}{m(1-R^2)} \tag{17}$$

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha), (df \text{ pembilang} = m, df \text{ penyebut} = n-m-1)} \tag{18}$$

c. Kaidah pengujian

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H0 diterima dan H1 ditolak

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H1 diterima dan H0 ditolak

d. Membuat keputusan.

Langkah 6: Uji signifikansi t

Tahapan-tahapan uji signifikansi t

a. Membuat hipotesis tentang pengaruh variabel bebas secara parsial terhadap variabel terikat.

H0: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara parsial antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

H1: Terdapat pengaruh yang signifikan secara parsial antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

b. Membandingkan antara nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} .

Untuk menentukan nilai t_{hitung} adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{b_i}{S_{b_i}} \tag{19}$$

$$S_{b_i} = \frac{SEE}{\sqrt{[(\sum X_i^2 - n \cdot \bar{X}_i^2)][1-R_i^2]}} \tag{20}$$

Nilai t_{tabel} dapat dicari menggunakan tabel t dengan cara :

$$t_{tabel} = t_{(\alpha/2, n-2)} \tag{21}$$

c. Kaidah pengujian

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H0 diterima dan H1 ditolak

Jika $-t_{tabel} > t_{hitung} > t_{tabel}$ dan maka H1 diterima dan H0 ditolak

d. Membuat keputusan

2.3. Kerangka Sistem Informasi

Kerangka sistem informasi prediksi laba dengan model *heuristic time invariant fuzzy time series* dan analisis variabel yang mempengaruhi laba dengan metode regresi linier berganda seperti pada Gambar 1 dengan pembagian skema sebagai berikut:

a. Input

Berupa data laporan keuangan laba rugi perusahaan yang kemudian data tersebut dikelompokkan kedalam data triwulan. Data hasil pengelompokkan tersebut kemudian disimpan dalam basis data (*database*).

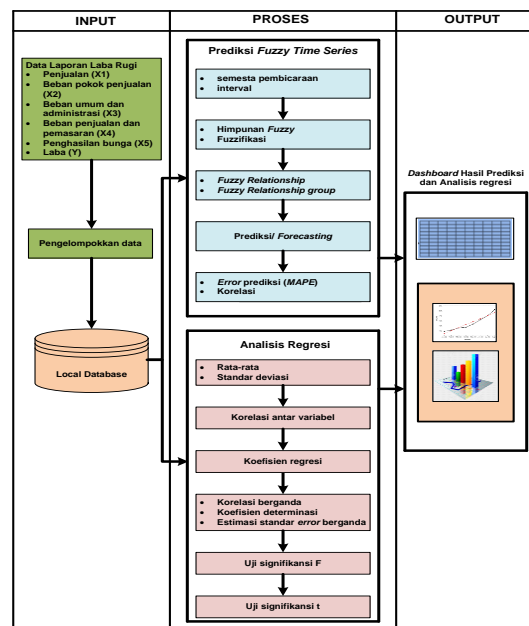
b. Proses

Data yang telah dikelompokkan kedalam data triwulan tersebut dilakukan proses pengolahan

data dengan mengimplementasikan pemodelan *heuristic time invariant fuzzy time series* untuk prediksi laba serta menganalisis variabel-variabel yang berpengaruh terhadap laba tersebut menggunakan metode analisis regresi linier berganda sesuai dengan tahapannya masing-masing.

c. Output

Hasil dari proses prediksi laba dengan model *heuristic time invariant fuzzy time series* dan analisis variabel-variabel yang mempengaruhi laba dengan metode analisis regresi linier berganda tersebut ditampilkan dalam sebuah *dashboard*.



Gambar 1. Kerangka sistem informasi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

Data yang digunakan adalah data historis laporan keuangan laba rugi triwulan dan tahunan perusahaan PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk dari triwulan satu 2007 sampai dengan triwulan empat 2016 dengan 24 data sampel, kemudian ditambahkan 13 data untuk testing laba, data diperoleh dari *website* perusahaan tersebut. Data yang akan yang akan digunakan untuk membangun aplikasi prediksi laba dan analisis variabel yang mempengaruhi dengan model *heuristic time invariant fuzzy time series* dan metode regresi linear berganda berupa data laba sebelum pajak penghasilan (Y) dan beberapa variabel pembentuk laba antara lain variabel penjualan (X1), beban pokok penjualan (X2), beban umum dan administrasi (X3), beban penjualan dan pemasaran (X4) dan variabel penghasilan bunga (X5) seperti yang terlihat pada Lampiran 1.

4.2. *Prediksi laba dengan model heuristic time invariant fuzzy time series*

Perhitungan prediksi laba model *heuristic time invariant fuzzy time series* dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- a. Data historis yang digunakan adalah data aktual laba triwulan mulai dari triwulan satu 2007 sampai dengan triwulan empat 2012 dengan jumlah data sampel sebanyak 24 data.
- b. Dari data historis diperoleh nilai data terendah (D_{min}) adalah 141361 dan nilai data tertinggi (D_{max}) adalah 1290968, selanjutnya dari D_{min} dan D_{max} ditentukan $D_1 = 41361$ dan $D_2 = 9032$ menggunakan *base mapping* 100000 sehingga diperoleh nilai himpunan semesta $U = [100000,1300000]$.
- c. Selanjutnya membagi semesta pembicaraan U ke dalam beberapa interval (u_i) yang sama menggunakan jenis interval berbasis distribusi diperoleh nilai *base mapping* 100000. Nilai *base mapping* tersebut ditetapkan sebagai panjang interval data sehingga diperoleh jumlah interval sebanyak 12, kemudian ditentukan nilai tengah m_i masing-masing interval seperti pada tabel 4.
- d. Hasil pembagian interval selanjutnya digunakan dalam menentukan keanggotaan himpunan fuzzy (*fuzzy sets*) A_i yaitu:
 $A_1 = 1/u_1 + 0,5/u_2 + 0/u_3 + 0/u_4 + \dots + 0/u_{12}$
 $A_2 = 0,5/u_1 + 1/u_2 + 0,5/u_3 + 0/u_4 + \dots + 0/u_{12}$
 \vdots
 $A_{11} = 0/u_1 + 0/u_2 + \dots + 0,5/u_{10} + 1/u_{11} + 0,5/u_{12}$
 $A_{12} = 0/u_1 + 0/u_2 + \dots + 0/u_{10} + 0,5/u_{11} + 1/u_{12}$
 Nilai himpunan fuzzy diambil dari nilai interval yang memiliki keanggotaan 1 pada masing-masing himpunan fuzzy yaitu $A_1 = [100000,200000]$ sampai dengan $A_{12} = [1200000,1300000]$.
- e. Selanjutnya proses fuzzifikasi terhadap data historis laba dengan hasil seperti Tabel 3.
- f. Dari hasil *fuzzifikasi* ditentukan *fuzzy logical relationship (FLR)* dan *fuzzy logical relationship group (FLRG)* dari orde satu sampai orde lima seperti Tabel 4 dan Tabel 5.
- g. Selanjutnya dilakukan proses prediksi tahap pelatihan (*training*) sesuai dengan algoritma dan aturan-aturan prediksi model *heuristic time invariant fuzzy time series*.

Beberapa contoh perhitungan prediksi laba tahap pelatihan adalah sebagai berikut:

Prediksi triwulan 3-2007

$n = 1$

Orde 1 : $A_1 \rightarrow A_3$ **For**₁ = $m_3 = 350000$

$PA_1 = |act - For_1| = |316945 - 350000| = 33055$

Orde 2 : $A_2, A_1 \rightarrow A_3$ **For**₂ = $m_3 = 350000$

$PA_2 = |act - For_2| = |316945 - 350000| = 33055$

$For = For_1 = 350000$

Prediksi triwulan 4-2007

$n = 1$

Orde 1 : $A_3 \rightarrow A_2$ **For**₁ = $m_2 = 250000$

$PA_1 = |act - For_1| = |272030 - 250000| = 22030$

Orde 2 : $A_1, A_3 \rightarrow A_2$ **For**₂ = $m_2 = 250000$

$PA_2 = |act - For_2| = |272030 - 250000| = 22030$

$For = For_1 = 250000$

Tabel 3. Fuzzifikasi data

Waktu	Aktual	Interval	Fuzzifikasi
T1-2007	279226	[200000,300000]	A2
T2-2007	141361	[100000,200000]	A1
T3-2007	316945	[300000,400000]	A3
T4-2007	272030	[200000,300000]	A2
T1-2008	406947	[400000,500000]	A4
T2-2008	595642	[500000,600000]	A5
T3-2008	865739	[800000,900000]	A8
T4-2008	883344	[800000,900000]	A8
T1-2009	1290968	[1200000,1300000]	A12
T2-2009	945742	[900000,1000000]	A9
T3-2009	904733	[900000,1000000]	A9
T4-2009	920559	[900000,1000000]	A9
T1-2010	480854	[400000,500000]	A4
T2-2010	699524	[600000,700000]	A6
T3-2010	638825	[600000,700000]	A6
T4-2010	780447	[700000,800000]	A7
T1-2011	1018566	[1000000,1100000]	A10
T2-2011	1138223	[1100000,1200000]	A11
T3-2011	1000940	[1000000,1100000]	A10
T4-2011	1001375	[1000000,1100000]	A10
T1-2012	1152665	[1100000,1200000]	A11
T2-2012	946934	[900000,1000000]	A9
T3-2012	906693	[900000,1000000]	A9
T4-2012	905295	[900000,1000000]	A9

Prediksi triwulan 1-2008

$n = 1$

Orde 1 : $A_2 \rightarrow A_1, A_4$ **For**₁ = $\frac{m_1+m_4}{2} = 300000$

$PA_1 = |act - For_1| = |406947 - 300000| = 106947$

Orde 2 : $A_3, A_2 \rightarrow A_4$ **For**₂ = $m_4 = 450000$

$PA_2 = |act - For_2| = |406947 - 450000| = 43053$

$For = For_2 = 450000$

Prediksi triwulan 2-2008

$n = 2$

Orde 2 : $A_2, A_4 \rightarrow A_5$ **For**₁ = $m_5 = 550000$

$PA_2 = |act - For_1| = |595642 - 550000| = 45642$

Orde 3 : $A_3, A_2, A_4 \rightarrow A_5$ **For**₂ = $m_5 = 550000$

$PA_3 = |act - For_2| = |595642 - 550000| = 45642$

$For = For_1 = 550000$

Hasil prediksi tahap training secara lengkap terlihat seperti pada Tabel 4.

- h. Selanjutnya dilakukan prediksi tahap pengujian (*testing*) yang merupakan hasil akhir prediksi. Beberapa contoh perhitungan prediksi laba tahap pengujian adalah sebagai berikut:

Prediksi triwulan 4-2008

$n_t = n_{tw\ 3-2008} = 1, act_t > act_{t-1}$

Orde 1 : $A_8 \rightarrow \#$ menjadi $A_8 \rightarrow A_8$

For₃ = $m_8 = 850000$

Orde 2 : $A_5, A_8 \rightarrow \#$ menjadi $A_5, A_8 \rightarrow A_8$

For₄ = $m_8 = 850000$

$For = \max(For_3, For_4) = 850000$

Prediksi triwulan 3-2010

$n_t = n_{tw\ 2-2010} = 3, n_t < n_{t-1}, act_t > act_{t-1}$

Orde 1 : $A_6 \rightarrow \#$ menjadi $A_6 \rightarrow A_6$

$For_3 = m_6 = 650000$

Orde 2 : $A_4, A_6 \rightarrow \#$ menjadi $A_4, A_6 \rightarrow A_6$

$For_4 = m_6 = 650000$

$For = \frac{For_3 + For_4}{2} = 650000$

Tabel 4. Prediksi tahap *training*

Waktu	Aktual	Fuzzifikasi	Orde 1	Orde 2	Orde 3	Orde 4	Orde 5	n
T1-2007	279226	A2						
T2-2007	141361	A1						
T3-2007	316945	A3	350000	350000				1
T4-2007	272030	A2	250000	250000				1
T1-2008	406947	A4	300000	450000				1
T2-2008	595642	A5		550000	550000			2
T3-2008	865739	A8	850000	850000				1
T4-2008	883344	A8	1050000	850000				1
T1-2009	1290968	A12		1250000	1250000			2
T2-2009	945742	A9	950000	950000				1
T3-2009	904733	A9	700000	950000				1
T4-2009	920559	A9		700000	950000			2
T1-2010	480854	A4			450000	450000		3
T2-2010	699524	A6		650000	650000			2
T3-2010	638825	A6	700000	650000				1
T4-2010	780447	A7		750000	750000			2
T1-2011	1018566	A10	1050000	1050000				1
T2-2011	1138223	A11	1100000	1150000				1
T3-2011	1000940	A10		1000000	1050000			2
T4-2011	1001375	A10	1100000	1050000				1
T1-2012	1152665	A11		1150000	1150000			2
T2-2012	946934	A9	1000000	1000000				1
T3-2012	906693	A9	700000	950000				1
T4-2012	905295	A9		700000	950000			2

Hasil prediksi secara keseluruhan terlihat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil prediksi

Waktu	Aktual	Prediksi	error (%)
T1-2008	406947	350000	13.99
T2-2008	595642	550000	7.66
T3-2008	865739	850000	1.82
T4-2008	883344	850000	3.78
T1-2009	1290968	1250000	3.17
T2-2009	945742	950000	0.45
T3-2009	904733	1250000	38.16
T4-2009	920559	950000	3.20
T1-2010	480854	700000	45.57
T2-2010	699524	950000	35.81
T3-2010	638825	650000	1.75
T4-2010	780447	650000	16.71
T1-2011	1018566	1050000	3.09
T2-2011	1138223	1150000	1.04
T3-2011	1000940	1050000	4.90
T4-2011	1001375	1150000	14.84
T1-2012	1152665	1125000	2.40
T2-2012	946934	1000000	5.60
T3-2012	906693	850000	6.25
T4-2012	905295	700000	22.68

Hasil prediksi laba dievaluasi dengan menghitung nilai *error* prediksi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Dari hasil perhitungan *error* prediksi diperoleh nilai simpangan (*error*) antara 0,45% sampai dengan sebesar 45,57% dengan *error* rata-rata prediksi sebesar 11,64%. Hasil prediksi dari T1-2008 sampai dengan T2-2009 memiliki *error* yang relatif kecil, hal ini dikarenakan data aktual terus meningkat dimana nilai $act_t \geq act_{t-1}$ sehingga nilai #

FLRG orde prediksi diganti dengan A_{t+1} sesuai dengan aturan 6 prediksi.

Untuk prediksi T3-2009, T1-2010 dan T2-10 terdapat *error* yang cukup besar. Besarnya nilai *error* pada T3-2009 yaitu 38,16%, hal ini dikarenakan nilai $act_t < act_{t-1}$, sehingga nilai # *FLRG* orde prediksi diganti dengan A_{t-1} sesuai aturan 7 prediksi. Untuk prediksi T1-2010 memiliki *error* sebesar 45,57%, hal ini disebabkan nilai prediktor tren $n_t \geq n_{t-1}$ dan $act_t \geq act_{t-1}$ sehingga nilai prediksi ditetapkan sesuai dengan aturan 8 yaitu $\max(700000, 450000)$. Untuk prediksi T2-2010 memiliki *error* sebesar 35,81%, hal ini juga dikarenakan nilai $act_t < act_{t-1}$, sehingga nilai # *FLRG* orde prediksi diganti dengan A_{t-1} .

Selanjutnya dilakukan *testing* kembali dengan menambah 13 data aktual laba dari periode T1-2013 sampai dengan T1-2015, hasil perhitungan prediksi *testing* terlihat seperti Tabel 6.

Tabel 6. Hasil prediksi *testing*

Waktu	Aktual	Prediksi	error (%)
T1-2013	665567	700000	5.17
T2-2013	625638	950000	51.85
T3-2013	519844	650000	25.04
T4-2013	750313	650000	13.37
T1-2014	731131	825000	12.84
T2-2014	857286	750000	12.52
T3-2014	656079	650000	0.93
T4-2014	630230	850000	34.87
T1-2015	462332	650000	40.59
T2-2015	636396	600000	5.72
T3-2015	751931	700000	0.26
T4-2015	713137	891666.667	25.03
T1-2016	480293	775000	61.36

Dari hasil perhitungan *error* prediksi diperoleh nilai *error* antara 0,26% sampai dengan sebesar 61,36% dengan *error* rata-rata prediksi sebesar 22,27%. Pada prediksi *testing* ini juga diperoleh beberapa prediksi dengan *error* yang cukup besar diantaranya prediksi T2-2013 dengan *error* 51,85%, T4-2014 sebesar 34,87%, T1-2015 sebesar 40,59% dan T1-2016 sebesar 61,36%. Hal ini juga dikarenakan nilai $act_t < act_{t-1}$, sehingga nilai # *FLRG* orde prediksi diganti dengan A_{t-1} .

4.3. Analisis variabel yang mempengaruhi laba dengan metode regresi linier berganda

Perhitungan analisis variabel yang mempengaruhi laba dengan metode regresi linier berganda sebagai berikut :

- a. Data yang digunakan adalah data laporan keuangan laba rugi triwulan dari triwulan satu 2007 sampai dengan triwulan empat 2012 dengan beberapa variabel yaitu variabel laba (Y), penjualan (X₁), beban pokok penjualan (X₂), beban umum dan administrasi (X₃), beban penjualan dan pemasaran (X₄) dan penghasilan bunga (X₅) dengan jumlah data sampel sebanyak 24 data.
- b. Dari data historis diperoleh nilai rata-rata dan standar deviasi masing-masing variabel seperti padaTabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata dan standar deviasi

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi
Y	770565,708	312177,72
X ₁	2098863,25	653019,588
X ₂	1075374,125	342708,724
X ₃	168332,333	71042,712
X ₄	148780,125	43719,78
X ₅	53571,458	28423,152

- c. Menghitung nilai korelasi antara variabel bebas terhadap variabel laba (Y) seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai korelasi

Korelasi (r)	Nilai
X ₁ terhadap Y (r ₁)	0,897
X ₂ terhadap Y (r ₂)	0,671
X ₃ terhadap Y (r ₃)	0,631
X ₄ terhadap Y (r ₄)	0,6
X ₅ terhadap Y (r ₅)	0,675

- d. Menghitung nilai koefisien regresi masing-masing variabel bebas untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap variabel laba seperti tabel 8.

Dari nilai koefisien regresi yang diperoleh dapat ditentukan persamaan regresinya yaitu :

$$Y = -17076,994 + 0,976X_1 - 0,9X_2 - 1,15X_3 - 1,202X_4 + 1,486X_5$$

- e. Selanjutnya menghitung nilai simultan berupa nilai korelasi berganda, koefisien determinasi,

estimasi standar *error* regresi berganda dan nilai uji F_{hitung} seperti tabel 8.

Tabel 8. Nilai koefisien regresi

Koefisien regresi	Nilai
a	-17076.,994
X ₁ terhadap Y (b ₁)	0,976
X ₂ terhadap Y (b ₂)	-0,9
X ₃ terhadap Y (b ₃)	-1,146
X ₄ terhadap Y (b ₄)	-1,202
X ₅ terhadap Y (b ₅)	1,486

Tabel 9. Nilai simultan

Kolerasi Berganda (R)	0,997
Koef Determinasi (R ²)	0,994
SEE	27917,028
Uji signifikansi F	571,606

- f. Selanjutnya menghitung nilai standar *error* dan nilai t_{hitung} masing-masing koefisien regresi seperti Tabel 10.

Tabel 10. Nilai standar error dan signifikansi t

Variabel	Standar error (s _b)	signifikansi t
X ₁	0,027	35,543
X ₂	0,051	-17,708
X ₃	0,182	-6,333
X ₄	0,235	-5,121
X ₅	0,374	3,973

Hasil analisis variabel yang mempengaruhi laba akan dievaluasi menggunakan uji signifikansi *F* dan uji signifikansi *t*. Dari hasil uji signifikansi *F* di peroleh nilai $F_{hitung} = 571,606$ dan $F_{tabel} = 2,77$. Dapat terlihat bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$. yang menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel laba. Dari hasil uji signifikansi *t* menunjukkan bahwa semua variabel bebas secara parsial berpengaruh terhadap laba dengan hasil t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dimana nilai $t_{tabel} = 2,07387$. Variabel penjualan (X₁) memiliki pengaruh yang paling besar terhadap laba, dapat terlihat dengan nilai signifikansi *t* tertinggi dibandingkan variabel-variabel bebas yang lain.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian prediksi laba dengan model *heuristic time invariant fuzzy time series* menggunakan 24 data sampel diperoleh *error* prediksi sebesar 11,64%, dan dari hasil *testing* prediksi menggunakan 13 data sampel diperoleh *error* prediksi sebesar 22,27% yang diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Apabila terjadi penurunan nilai aktual yang besar, maka hasil prediksi periode sesudahnya akan memiliki *error* yang besar

karena nilai prediksi ditentukan oleh himpunan fuzzy periode sebelumnya (A_{t-1}).

Model *heuristic time invariant fuzzy time series* dapat diterapkan untuk memprediksi laba, hal ini terbukti dari hasil uji yang menunjukkan bahwa rata-rata persentase *error* atau selisih nilai prediksi dengan nilai data aktual laba relatif kecil. Dari hasil penelitian analisis variabel yang mempengaruhi laba diketahui bahwa variabel penjualan paling berpengaruh terhadap laba karena memiliki hasil uji signifikansi *t* paling besar dibandingkan variabel-variabel yang lain yaitu sebesar 35,543.

Daftar Pustaka

- Alonso, C.R.G., Jimenez, M.T., dan Martinez, C.H., 2010. Income prediction in the agrarian sector using product unit neural networks, *European Journal of Operational Research* 204, 355–365.
- Bai, E., Wong, W.K., Chu, W.C., Xia, M., dan Pan, F., 2011. A heuristic time-invariant model for fuzzy time series forecasting, *Expert Systems with Applications* 38, 2701–2707.
- Chen, S.M., 1996. Forecasting Enrollments Based On Fuzzy Time Series, *Fuzzy Sets and Systems* 81, 311–319.
- Chen, S.M., 2002. Forecasting Enrollments Based On High-Order Fuzzy Time Series, *Cybernetics and Systems: An International Journal* 33, 1–16.
- Higgins, H., 2013. Can securities analysts forecast intangible firms' earnings?, *International Journal of Forecasting* 29, 155–174.
- Huang, K., 2001. Effective lengths of intervals to improve forecasting in fuzzy time series, *Fuzzy Sets and Systems* 123, 387–394.
- Jilani, T.A., dan Burney, S.M.A., 2008. A refined fuzzy time series model for stock market forecasting, *Physica A* 387, 2857–2862.
- Nany, M., 2013. Analisis Kemampuan Prediksi Arus Kas Operasi (Studi Pada Bursa Efek Indonesia), *Jurnal Dinamika Akuntansi* Vol. 5, No. 1, pp. 35-46.
- Robandi, I., 2006. Desain Sistem Tenaga Modern, Optimasi, Logika Fuzzy dan Algoritma Genetika, Andi, Yogyakarta.
- Rustami, P., Kirya, I.K., dan Cipta, W., 2014. Pengaruh Biaya Produksi, Biaya Promosi, Dan Volume Penjualan Terhadap Laba Pada Perusahaan Kopi Bubuk Banyuwati, *e-Journal Bisma Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Manajemen* Volume 2.
- Siregar, S., 2013. Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS, Kencana.
- Siregar, S., 2015. Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17, Bumi Aksara, Jakarta.
- Song, Q., dan Chissom, B., 1993. Forecasting Enrollments with Fuzzy Time Series part 1. *Fuzzy Sets and System* 54, 1-9.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H., 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika (Suatu Pendekatan Biometrik), Gramedia, Jakarta.
- Sugiyono, 20014. Statistika Untuk Penelitian, Alfabeta, Bandung.
- Sungkawa, I., 2013. Penerapan Analisis Regresi Dan Korelasi Dalam Menentukan Arah Hubungan Antara Dua Faktor Kualitatif Pada Tabel Kontingensi, *Jurnal Mat Stat*, Vol. 13 No. 1, 33-41
- Syamsudin dan Primayuta, C., 2009. Rasio Keuangan Dan Prediksi Perubahan Laba Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia, *BENEFIT Jurnal Manajemen dan Bisnis* Volume 13, Nomor 1, hlm.61-69.
- Zhu, S.J., Sun, A.H., Zhang, Z.X., dan Wang, B., 2012. Multivariable Linear Regression Equation for Rice Water Requirement based on Meteorological Influence, *Procedia Engineering* 28, 516 – 521.

Lampiran 1. Data penelitian

Waktu	Y	X1	X2	X3	X4	X5
T1-2007	279226	957436	559285	75716	70958	14121
T2-2007	141361	870829	587538	92238	76464	19900
T3-2007	316945	1183367	691774	112467	79797	18310
T4-2007	272030	1112223	662433	36526	176018	26781
T1-2008	406947	1234084	669756	89220	78309	18829
T2-2008	595642	1654460	860036	116393	107902	22654
T3-2008	865739	2078937	975449	159598	129810	28891
T4-2008	883344	2248747	980895	149936	188684	37216
T1-2009	1290968	2330382	873651	131709	135650	65451
T2-2009	945742	2170731	952294	141896	171008	63191
T3-2009	904733	2053781	895768	116668	159413	35265
T4-2009	920559	2392960	1082588	305073	112688	38271
T1-2010	480854	1781833	1075084	146087	133156	63814
T2-2010	699524	2013032	1050303	136761	196833	60683
T3-2010	638825	2106863	1131789	246344	134375	58568
T4-2010	780447	2007426	1001812	134337	195162	61243
T1-2011	1018566	2315103	1071616	174594	119366	65369
T2-2011	1138223	2804196	1359341	226592	183335	94714
T3-2011	1000940	2635435	1345666	221948	170354	80959
T4-2011	1001375	2826845	1475969	285429	202907	83848
T1-2012	1152665	3021520	1593721	226664	190835	85828
T2-2012	946934	2768387	1517336	206378	173474	59996
T3-2012	906693	2931441	1693898	242231	190621	55693
T4-2012	905295	2872709	1700977	265173	193604	126120