

---



---

## PERAMALAN DATA SAHAM DENGAN MODEL WINTER'S

<sup>1</sup>Tiani Wahyu Utami, <sup>2</sup>Moh. Yamin Darsyah

<sup>1,2</sup>Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang

Alamat e-mail : [tiani.utami88@gmail.com](mailto:tiani.utami88@gmail.com)

### ABSTRAK

Peramalan merupakan seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan, sehingga hasil dari peramalan dapat digunakan oleh pemangku kebijakan dalam mengambil kebijakan strategis untuk menyelesaikan persoalan dimasa mendatang. Peramalan melibatkan analisis time series dimana urutan pengamatan berdasarkan interval waktu yang sama dan pengamatan tersebut memiliki korelasi. Model time series yang digunakan pada penelitian ini antara lain model winter's yang diaplikasikan pada data saham astra internasional. Model Winter's dengan kombinasi parameter alpha (level), delta (musiman) dan gamma (trend) masing-masing sebesar 0,2; 0,2 dan 0,2 menghasilkan MAPE sebesar 0,007676. Model Winter's digunakan untuk peramalan data (forecasting) selama 30 hari kedepan. Hasil forecasting menunjukkan tren penurunan.

**Kata Kunci** : Model Winter's, MAPE

### PENDAHULUAN

*Time series* atau deret berkala adalah urutan pengamatan berdasarkan interval waktu yang sama dimana pengamatan tersebut memiliki korelasi atau saling bebas [8]. Tiap-tiap pengamatan dianggap saling dependent antara satu dengan yang lain, atau pengamatan pada deret berkala ini merupakan pengamatan yang memiliki korelasi [3]. Kumpulan pengamatan-pengamatan dalam deret waktu ini dinyatakan sebagai variabel yang sering dinotasikan sebagai  $Z$ . Data-data tersebut diamati pada waktu  $t_i$ , yaitu  $t_1, t_2, \dots, t_n$  dan variabel tersebut ditulis dalam notasi  $Z_{t_1}, Z_{t_2}, \dots, Z_{t_n}$ . Dengan pesatnya perkembangan dunia usaha saat ini, setiap perusahaan (industri) dituntut untuk memahami ilmu peramalan (*forecasting*) karena tidak adanya kepastian yang akan terjadi di masa depan. Peramalan merupakan seni dan

ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan, sehingga hasil dari proses peramalan dapat digunakan oleh pihak perusahaan untuk mengambil kebijakan yang strategis ke depannya [6]. Biasanya, peramalan melibatkan analisis *time series* (analisis deret waktu; *the study of historical data*). Dalam analisis *time series* terdapat berbagai macam model yang populer yaitu metode dekomposisi, model winter's, regresi deret waktu, dan model ARIMA [1]. Keempat model di atas dapat digunakan untuk peramalan data yang mengandung pola musiman dan/atau tren. Peramalan yang akurat akan menghasilkan sistem manajemen perusahaan yang efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan dan membandingkan model time series pada data saham astra internasional.

Model Winter's merupakan metode peramalan yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada metode peramalan sebelumnya, yaitu mengatasi permasalahan adanya

trend dan musiman [7]. Model winter's dikenal juga dengan istilah *exponential smoothing*.

Terdapat dua model pada model winter's, yaitu sebagai berikut [2]:

a. Model Multiplikatif, yaitu :

$$L_t = a (Y_t / S_{t-p}) + (1-a) [L_{t-1} + T_{t-1}]$$

$$T_t = g [L_t - L_{t-1}] + (1 - g)T_{t-1} (1 - d) S_{t-p}$$

$$\hat{Y}_t = (L_{t-1} + T_{t-1}) S_{t-p}$$

dengan :

$L_t$  : Level pada waktu ke-t, a adalah bobot untuk level

$T_t$  : Trend pada waktu ke-t, g adalah bobot untuk trend

$S_t$  : Komponen musiman pada waktu ke-t, d adalah bobot untuk komponen musiman

p : periode musiman

$Y_t$  : nilai data pada waktu ke-t

$\hat{Y}_t$  : nilai fit pada waktu ke-t

b. Model Additif, yaitu :

$$L_t = a (Y_t / S_{t-p}) + (1-a) [L_{t-1} + T_{t-1}]$$

$$T_t = g [L_t - L_{t-1}] + (1 - g)T_{t-1}$$

$$S_t = d (Y_t / L_t) + (1 - d) S_{t-p}$$

$$\hat{Y}_t = L_{t-1} + T_{t-1} + S_{t-p}$$

dengan :

$L_t$  : Level pada waktu ke-t, a adalah bobot untuk level

$T_t$  : Trend pada waktu ke-t, g adalah bobot untuk trend

$S_t$  : Komponen musiman pada waktu ke-t, d adalah bobot untuk komponen musiman

p : periode musiman

$Y_t$  : nilai data pada waktu ke-t

$\hat{Y}_t$  : nilai fit pada waktu ke-t

## METODE PENELITIAN

### Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari data saham astra internasional. Data tersebut merupakan data time series.

## Metode Analisis

Model Winter yang digunakan maka dapat dilakukan tiga tahapan sebagai berikut:

- Identifikasi model sementara yaitu dilakukan identifikasi stasioneritas data, baik dalam mean atau varians.
- Estimasi parameter model yaitu dilakukan pemilihan metode estimasi dalam model Winter, yaitu metode Moment, Least Square, atau Maximum Likelihood.
- Cek diagnosa yaitu dilakukan cek diagnosa kesesuaian model meliputi apakah *error* atau residual sudah berdistribusi normal. Untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal atau tidak dilakukan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut [4]:

$$H_0: F_n(x) = F_0(x) \quad (\text{residual berdistribusi normal})$$

$$H_1: F_n(x) \neq F_0(x) \quad (\text{residual tidak berdistribusi normal})$$

dengan statistik Uji:

$$D = \text{Sup}_x [F_n(x) - F_0(x)]$$

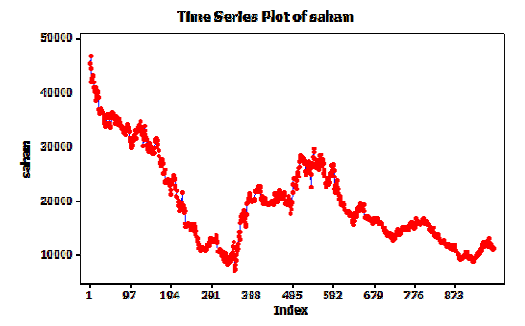
adalah nilai deviasi absolut maksimum antara  $F_n(x)$  dan  $F_0(x)$ , Sup masing-masing merupakan fungsi *Kolmogorov* peluang kumulatif yang dihitung dari data sampel, fungsi peluang kumulatif distribusi normal, dan nilai supremum untuk semua  $a_t$ . Daerah Kritis: Tolak  $H_0$  jika  $D \geq D_{(1-\alpha, n)}$  atau *P-value*  $< \alpha$ , dengan  $\alpha = 5\%$ .

Hasil pemodelan dengan menggunakan kriteria data testing (*out sampel*) berdasarkan nilai MAPE terkecil.

## HASIL PENELITIAN

Model Winter's merupakan salah satu metode peramalan yang dikembangkan

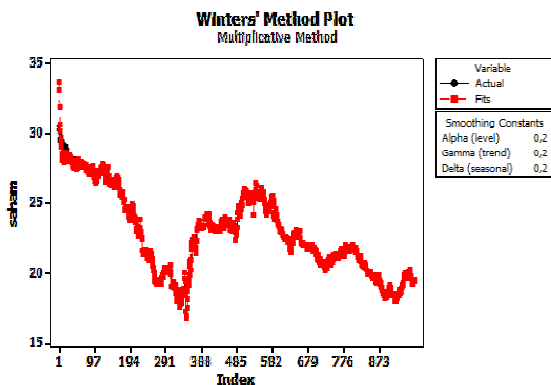
untuk mengatasi permasalahan adanya trend atau musiman. Berikut ini merupakan data saham astra internasional:



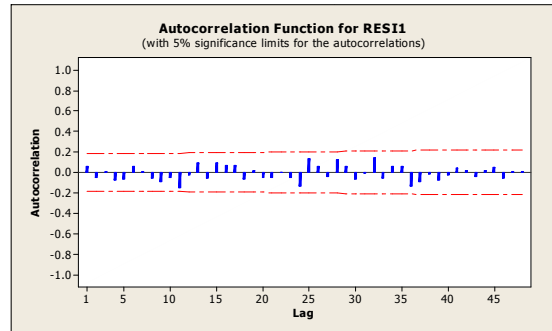
Gambar 1. Plot Time series saham Astra Internasional

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa pada astra internasional memiliki rata-rata nilai saham yang fluktuatif. Selain itu, dari Gambar 1 juga dapat diketahui bahwa model mempunyai pola musiman, tidak ada trend, dan data berpola multiplikatif.

Langkah selanjutnya yaitu menganalisis data kasus tersebut dengan menggunakan metode Winter's (model multiplikatif). Pertama, langkah yang dilakukan yaitu mencari parameter yang tepat agar didapatkan nilai MAPE terkecil dengan cara mengkombinasikan nilai alpha (level), delta (musiman) dan gamma (trend). Dari hasil kombinasi maka didapatkan parameter alpha (level), delta (musiman) dan gamma (trend) masing-masing sebesar 0,2; 0,2 dan 0,2. Analisis ini menghasilkan MAPE sebesar 0,007676.



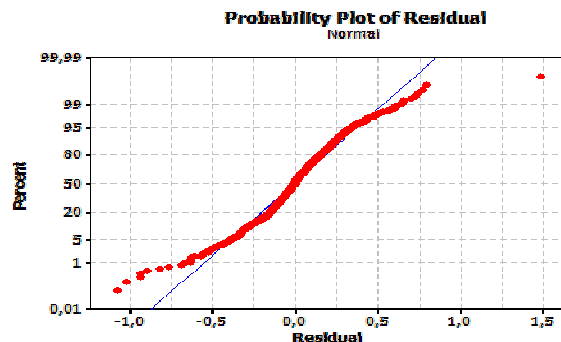
Gambar 2. Plot Winter's Model



Gambar 3. Plot ACF Winter's Model

Dari plot ACF di atas dapat diketahui bahwa tidak ada lag yang keluar sehingga disimpulkan bahwa data sudah stasioner terhadap mean dan varians.

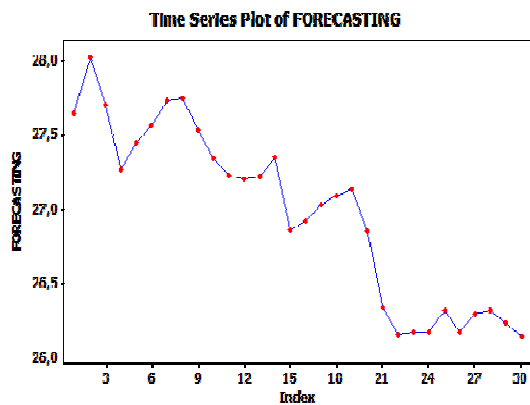
Uji normalitas adalah pengujian terhadap residual apakah sudah identik dan berdistribusi normal. Selanjutnya untuk pengujian apakah residual berdistribusi normal, dapat dilakukan dengan pengujian *Kolmogorov-Smirnov*.



Gambar 4. Plot Kenormalan Residual

Dari *probability plot* di atas, dapat dilihat bahwa data berada di sekitar garis lurus walaupun ada beberapa data yang menyimpang jauh dari garis lurus. Dari gambar tersebut dapat diartikan bahwa residual sudah berdistribusi normal.

Berdasarkan model Winter's dengan kombinasi parameter alpha (level), delta (musiman) dan gamma (trend) masing-masing sebesar 0,2; 0,2 dan 0,2 dilakukan peramalan untuk 30 hari kedepan. Berikut plot hasil *forecasting*, yaitu:



Gambar 5. Plot forecasting

Gambar 5 merupakan plot peramalan data dimulai pada data ke-967 selama 30 hari kedepan. Terlihat bahwa dari hasil peramalan mengalami tren penurunan.

## KESIMPULAN

Metode Winter's merupakan salah satu metode yang tepat digunakan untuk menentukan pemodelan data saham astra internasional. Metode Winter's dengan kombinasi parameter alpha (level), delta (musiman) dan gamma (trend) masing-masing sebesar 0,2; 0,2 dan 0,2 menghasilkan MAPE sebesar 0,007676. Kemudian metode Winter's digunakan untuk peramalan data (*forecasting*) selama 30 hari kedepan. Hasil *forecasting* menunjukkan tren penurunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andersen, E.S. (2001). *Toward a Multiactivity Generalisation of the Nelson-Winter Model Paper*. Denmark: Aalborg University.
- [2] Bezerra, C.A. (2006). Evaluation Of Holt-Winters Models In The Solid Residua Forecasting: A Case Study In The City Of Toledo – PR. *Journal of Production Third Research*, 3;11-12.
- [3] Box, G.E.P., Jenkins, G.M., and Reinsel, G.C. (1994). *Time Series Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- [4] Daniel, W.W. (1989). *Statistika Nonparametrik Terapan*. Jakarta: PT. Gramedia
- [5] Drapper, N.,R.,& Smith, H. (1996). *Applied Regression Analysis, 2nd edition*. New York: John Wiley & Sons. Chapman and Hall.
- [6] Makridakis, S., Wheelwright, McGee (penterjemah) Untung S. Andriyanto, 1992, *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- [7] Walters, A., Chai, Q., 2008. Investigating the Use of Holt-Winters Time Series Model for Forecasting Population at the State and Sub-State Levels. *Journal of the Demographics and Workforce Section*, 21;7-8.
- [8] Wei, W.W.S. (1990). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*. Addison-Wesley Publishing Co., USA.