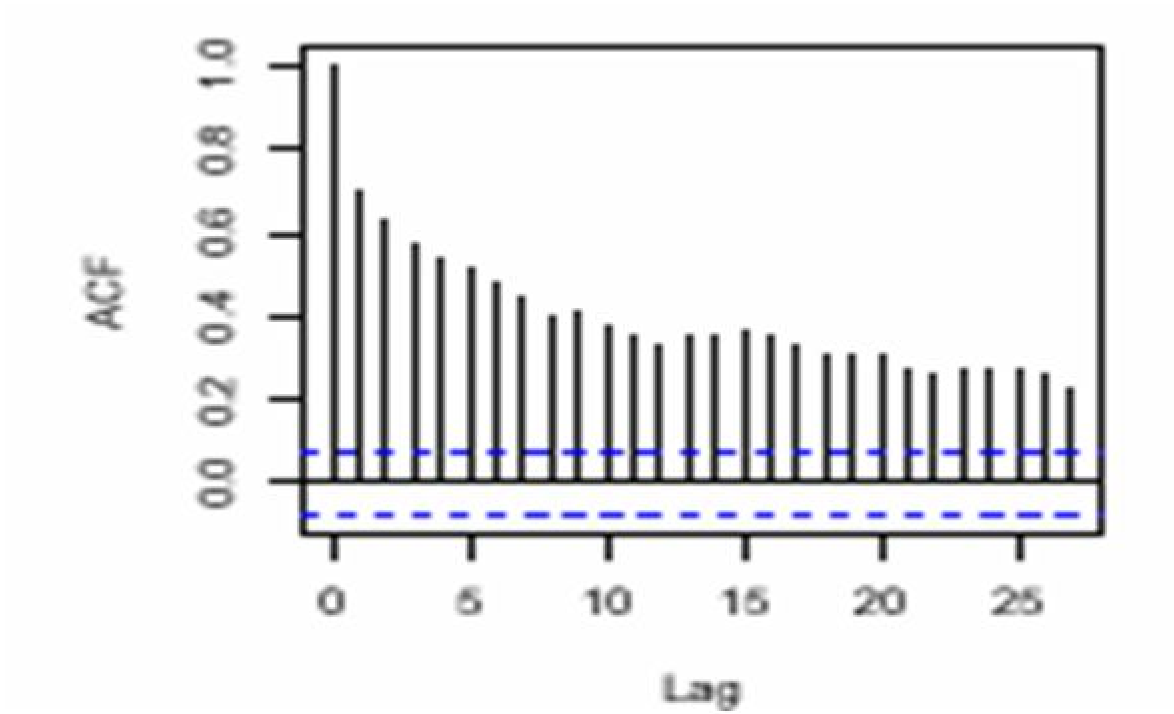
Pemodelan ARFIMA Nonstasioner melalui Metode Modifikasi GPH(Geweke *And* Porter Hudak)

Gumgum Darmawan

Model ARFIMA

- Model ARFIMA adalah Model Data deret Waktu yang dapat memodelkan ketergantungan jangka panjang (*Long Memory*) dari suatu data deret waktu.
- Model ARFIMA sama dengan model ARIMA dengan nilai koefisien pembeda bernilai pecahan.
- Ciri dari suatu data yang mempunyai koefisien pembeda bilangan real mempunyai bentuk PACF yang turu secara lambat untuk lag yang semakin meningkat

Plot Pacf dari Data *Long Memory*



$ARFIMA \quad Stasioner \quad 0 < \quad < \quad d$

$ARFIMA \quad NonStasioner \quad 0{,}5 < \quad d$

Model Matematika ARFIMA

- Model ARFIMA(*p,d,q*) yang dikembangkan Granger dan Joyeux (1980)

$$\phi(B)(1-B)^d(z_t-\mu)=\theta(B)a_t$$

- t = indeks dari pengamatan (t = 1, 2, . . ., T)
- d = parameter pembeda (bilangan cacah)
- μ = rata-rata dari pengamatan

$$(1- \quad)^d B \quad d \quad = \sum_{k=0}^{\infty} \nabla \binom{d}{k} (\quad) = \quad k \quad -$$

Penaksiran Parameter Pembeda pada Model ARFIMA

- Penaksiran parameter Pembeda Metode GPH

$$h\left\{I_Z(\omega_j)\right\} = \left\{\quad (\quad)\right\} h \quad f_W \quad \left|1 - e^{-i\omega_j}\right|^{2} \quad d h \quad \left\{\frac{f_W(\omega_j)}{f_W(\quad)\; 0}\right. \qquad + h$$

$$Y_j = \quad (d\,b) \quad Z \qquad j \Big| \qquad j, \; \Big|^{-2} \qquad = \qquad j$$

$$I_Z(\omega_j) = \frac{1}{2\pi}\left\{ \sum_{j=1}^{g(T)} \quad \gamma_0 + \quad j \right\} \qquad (_j \;\; 2 \;\;)\gamma$$

$$\hat{d} = -\frac{\sum_{j=1}^{g(T)} \left(x_j - \bar{\ }\right)\left(x_j - \bar{\ }\right) y}{\sum_{j=1}^{g(n)} \left(x_j - \bar{\ }\right)^2 x} \qquad - \qquad y \qquad \alpha \qquad \alpha$$

Penaksiran Parameter Pembeda pada Metode Modifikasi GPH

$$X_j = \left| \quad h\, 1\omega \right|^{-2} (e \quad i \quad ^{-2}(\gamma \quad -_j))$$

Metode GPH Mempunyai Akurasi Penaksiran parameter pembeda *d* yang lebih baik dibandingkan dengan Metode MGPH, tetapi standar deviasinya lebih besar. (Reisen and Lopes,1999).

Bagaimana dengan Akurasi Peramalanya??

Kajian Simulasi

1) Membangkitkan data Model ARFIMA sebesar T dengan parameter – parameter yang telah ditentukan.
2) Menentukan nilai parameter pembeda (*d*) pada data Model ARFIMA melalui dua metode yaitu Metode GPH dan Metode MGPH.
3) Melakukan pembedaan (*differencing*) berdasarkan nilai *d* yang telah ditentukan.
4) Membagi data menjadi 2 bagian yaitu 10 data terakhir sebagai data *testing* dan T-10 sebelumnya sebagai data *training*.
5) Menaksir parameter model untuk data *training* dan melakukan peramalan untuk 10 pengamatan kedepan untuk Metode GPH dan Metode MGPH.
6) Menentukan nilai MSE dari kedua metode penaksiran.

Hasil Simulasi

T	Model	d = 0,6		d = 0,8	
		GPH	MGPH	GPH	MGPH
1000	ARFIMA(1,d,0)	1,298	1,268	1,383	1,134
	ARFIMA(0,d,1)	1,288	1,254	1,280	1,251
600	ARFIMA(1,d,0)	1,351	1,303	1,347	1,297
	ARFIMA(0,d,1)	1,272	1,233	1,266	1,233
300	ARFIMA(1,d,0)	1,228	1,162	1,267	1,201
	ARFIMA(0,d,1)	1,229	1,176	1,272	1,203

KESIMPULAN

- Metode GPH mempunyai akurasi penaksiran parameter pembeda yang lebih baik dari Metode GPH untuk Model ARFIMA(1,d,0) dan Model ARFIMA(0,d,1), tetapi standar deviasinya lebih besar jika dibandingkan dengan Metode MGPH. Akurasi penaksiran dari Metode MGPH lebih baik dibandingkan Metode GPH berdasarkan nilai MSE-nya.

Terima Kasih

- Wasalam….