

MODEL ARIMA UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN STUDI KASUS SEMARANG JATENG

Rofik M. A.¹⁾, Rahmat Gernowo¹⁾, Agus Setyawan¹⁾ dan Nursamsiah²⁾

¹⁾Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro

²⁾Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) Jawa Tengah

Email : muchammadrofik@yahoo.com

Abstract

Modeling and prediction of rainfall in 2010 in Central Java BMKG Climatological Station has been done with ARIMA approach. The goal is to determine the historical pattern of the data and then extrapolates this pattern into the future based on the assumption of continuity. Rainfall data of 2000-2009 is a time series that can be predicted into the future using ARIMA. In this study using two approaches for prediction of rainfall in 2010. The results were correlated with a prediction of rainfall data observed in 2010. Obtained a correlation of 71.1% and 75.48%.

Keywords: ARIMA, rainfall, predictions, models

Abstrak

Pemodelan dan prediksi curah hujan tahun 2010 di Stasiun Klimatologi BMKG Jawa Tengah telah dilakukan dengan pendekatan ARIMA. Tujuannya adalah menentukan pola historis data kemudian mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa yang akan datang berdasarkan asumsi kontinuitas. Data curah hujan tahun 2000-2009 merupakan suatu deret waktu yang bisa diprediksi ke masa datang menggunakan ARIMA. Dalam penelitian ini menggunakan dua pendekatan untuk prediksi curah hujan 2010. Hasil penelitian berupa prediksi yang dikorelasikan dengan data curah hujan observasi 2010. Diperoleh korelasi sebesar 71,1% dan 75,48%.

Kata Kunci: ARIMA, curah hujan, prediksi, model.

Pendahuluan

Suatu model merupakan tiruan dan menggambarkan data sebenarnya di alam yang dituangkan dalam bahasa matematika, fisika, dan komputer, maka model akan menjadi lebih baik bila dibuat mendekati fenomena-fenomena yang terjadi di alam yang sangat berpengaruh terhadap sistem yang akan dikaji. Dengan demikian dapat dilakukan upaya-upaya antisipasi bila terjadi peningkatan atau penurunan curah hujan. Untuk keperluan tersebut, langkah dini yang paling tepat dan cepat adalah dengan menggunakan model prakiraan iklim. Model ARIMA dan time series digunakan dalam berbagai disiplin ilmu seperti antropologi, bisnis, kriminologi, klimatologi, hingga ilmu hewan. Tujuan dari ARIMA ini ialah

menemukan suatu model yang akurat yang mewakili pola masa lalu dan masa depan dari suatu data *time series* (setyawan,2004). Dengan ARIMA diharapkan memperoleh model prediksi curah hujan 2010 sehingga dapat diketahui karakteristik curah hujan 2010.

Data dan Metode

Data yang digunakan hanya data curah hujan tahun 2000-2009 (BMKG) karena dalam proses prediksi hanya butuh satu deret data yang kemudian akan dilihat pola historisnya. Dalam model ARIMA terdapat dua proses yang harus dikerjakan, yaitu validasi dan prediksi. Tujuan dari proses validasi adalah menentukan model yang digunakan untuk proses prediksi. Dalam

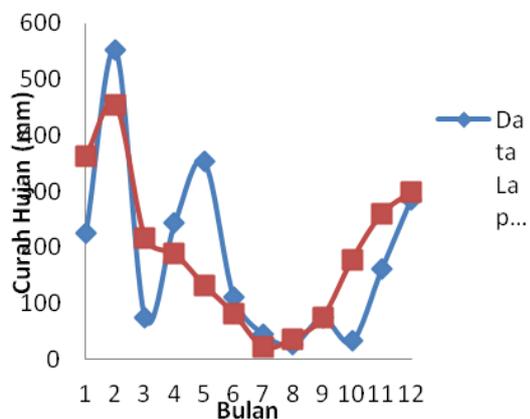
model ARIMA ini dilakukan dua proses prediksi, yaitu prediksi untuk data curah hujan 2000 – 2009 dan prediksi untuk data curah hujan 2000 – 2004 + data prediksi 2005 – 2009. Dalam Prediksi ini terdapat dua kali proses, yaitu proses validasi dan proses prediksi. Dengan menggunakan berbagai model ARIMA, data curah hujan 2000 sampai 2008 dibuat prediksi tahun 2009, hasil dari prediksi tersebut dikorelasikan dengan data sebenarnya. Jika suatu model memiliki korelasi paling tinggi maka model tersebut layak digunakan untuk proses prediksi dan proses validasi selesai. Dari model yang dihasilkan dari proses validasi, data curah hujan 2000 sampai 2009 dibuat prediksi tahun 2010, hasil prediksi tersebut merupakan hasil akhir dan dilanjutkan proses analisa. Data prediksi curah hujan yang didapatkan dari proses validasi selanjutnya akan digunakan data bahan dalam proses prediksi, jadi pada proses prediksi sebagian data bukan hasil observasi. Untuk mendapatkan data curah hujan prediksi 2005 membutuhkan data curah hujan observasi 2000 – 2004, dan seterusnya sampai mendapatkan data curah hujan prediksi tahun 2009. Data bahan pada proses prediksi adalah data curah hujan observasi 2000 – 2004 ditambah data curah hujan prediksi tahun 2005, 2006, 2007, 2008, dan 2009.

Hasil dan Pembahasan

3.1 Model Prediksi

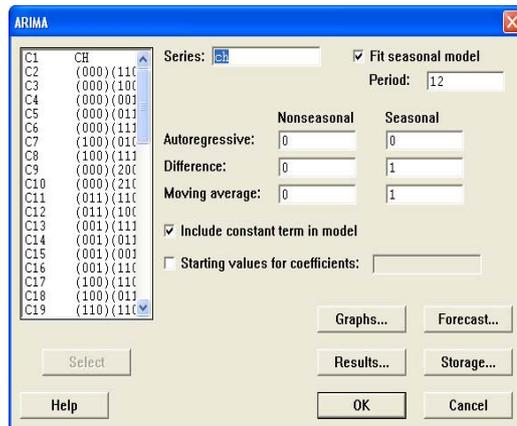
Dari berbagai model yang ada, dipilih satu model yang mempunyai nilai korelasi paling besar untuk dilanjutkan tahap prediksi tahun 2010. Dari hasil proses validasi didapatkan model ARIMA (000)(011) dengan korelasi sebesar 73,22% terhadap data curah hujan tahun 2009. Walaupun hasil validasi mendapatkan nilai korelasi di bawah standar, model ARIMA (000)(011) tetap dipakai untuk proses

prediksi. Hal ini disebabkan korelasi dari model lain tidak ada yang melebihi 73,22%. Dalam proses validasi, pada penentuan pola historis tidak menggunakan metode *autoregressive* maupun *moving average*, data yang ada sudah dianggap benar dan siap untuk diprediksi 2009. Dalam proses prediksinya juga tidak menggunakan metode *autoregressive*, tetapi menggunakan metode *moving average* yang sebelumnya dideferensialkan. Jika dilihat di grafik gambar 1, terlihat simpangan yang jauh pada beberapa bulan, hal ini yang menyebabkan nilai korelasi kecil.



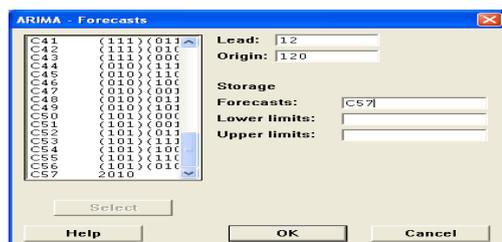
Gambar 1. Gambar grafik hasil validasi tahun 2010

Untuk memprediksi curah hujan 2010 diperlukan data curah hujan bulanan mulai dari tahun 2000 sampai 2009 dengan metode yang hampir sama dengan proses validasi, akan tetapi untuk prediksi menggunakan model yang telah ditentukan melalui validasi. Data curah hujan bulanan sebanyak 120 data disalin dalam *worksheet* pada MINITAB.



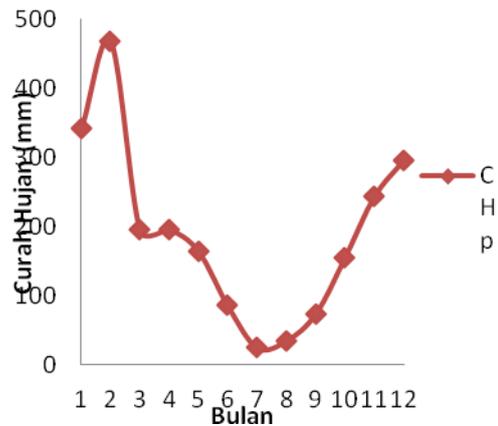
Gambar 2. Gambar tabel operasional ARIMA untuk model ARIMA (000)(011)

Kemudian pilih menu forecast dan muncul tabel operasional seperti pada gambar 3. Dimasukkan nilai 12 pada kolom *Lead* sesuai dengan panjang prediksinya, lalu dimasukkan nilai 120 pada kolom *Origin* sesuai dengan data bahan untuk prediksi, dan diketik letak kolom yang akan dijadikan tempat data prediksi 2010 pada kolom *Forecasts* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Kemudian klik OK



Gambar 3. Gambar tabel operasional pada menu *forecast* dalam proses prediksi

Data curah hujan tersebut terdapat dalam *worksheet*, Untuk hasil prediksi tahun 2010 menggunakan model ARIMA (000)(011) dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Gambar grafik curah hujan prediksi 2010

Dari gambar 4 dapat dilihat prediksi curah hujan setiap bulan pada tahun 2010. Dari data tersebut juga dapat diperkirakan karakteristik curah hujan pada tahun 2010. Berdasarkan gambar 4 musim kemarau diperkirakan terjadi pada bulan Juni sampai September, karena curah hujan bulannya kurang dari 150 mm/bln. Sebenarnya Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika mengidentifikasi kemarau dengan data dasarian, apabila selama 10 hari hanya terdapat curah hujan sebesar 50 mm maka tergolong kemarau, dan apabila identifikasinya bulanan maka batasnya adalah 150 mm/bln. Datangnya musim kemarau ditandai pada bulan Mei yang curah hujannya mendekati batas kemarau, sedangkan curah hujan bulan Oktober menunjukkan berakhirnya musim kemarau. Musim penghujan terjadi pada bulan Januari sampai April dan bulan November sampai Desember. Batas musim penghujan berdasarkan intensitas curah hujan adalah di atas 175 mm/bln, sehingga diperkirakan tahun 2010 terjadi musim penghujan yang relatif lama. Curah hujan tertinggi pada bulan Februari dan curah hujan terendah pada bulan Juli. Dapat diprediksikan pada tahun 2010 tidak ada musim yang ekstrim, ditunjukkan pada bulan-bulan musim penghujan intensitas curah hujan

di bawah 500 mm/bln dan pada bulan-bulan musim kemarau tidak ada yang 0 mm/bln.

5. Kesimpulan

Dalam penelitian ini menggunakan dua pendekatan untuk prediksi curah hujan 2010. Hasil dari prediksi dikorelasikan dengan data curah hujan observasi 2010. Diperoleh korelasi sebesar 71,1% dan 75,48%.

Adapun faktor yang berpengaruh terhadap keakuratan hasil adalah ketidak sesuainya data prediksi dengan data observasi adalah faktor alam yang mempengaruhi curah hujan dan kelemahan dari model ARIMA itu sendiri.

References

- [1] Jaiswal R. K., Rastogi B. K., Tad S. Murty, Tsunamigenic Sources an the Indian Ocean. Science of Tsunami Hazards, Vol. 27, No. 2, page 33 (2008)
- [2] http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_rect.html
- [3] Bolt, Bruce A., 2004, Earthquake, New York
- [4] wells D.L., Coppersmith K.J., New Empirical Relationship Among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area, and Surface Displacement. Bulletin of the Seismological Society of America, 84, 1994, 974-1002.
- [5] Kearly P., Vine F. J., 1996, *Global Tectonics, Second Edition*, Oxford
- [6] Kanamori H., 1986, *Rupture Process of Subduction-Zone Earthquakes*. Annu. Res. Earth Planet. Sci. 14. 293-322