

PREDIKSI RAWAN BANJIR MENGGUNAKAN STANDARDIZED PRESIPITATION INDEK (STUDI KASUS PULAU JAWA)

Nur Febrianti¹⁾, Any Zubaidah²⁾

^{1,2} Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh
nfebrianti@gmail.com¹; baidah_any@yahoo.com²

Abstract

Java major flood predicted about 98 districts / cities from late 2011. If it were true, would be very worrying. Therefore, it is necessary to predictions by other means to find out how much flooding will occur. One of the efforts made to predict the rainfall using data Outgoing long-wave Radiation (OLR). Results predicted rainfall estimates have shown good results. Flood event is necessary to predict the level of flood-prone areas using standardized methods Precipitation wetness index (SPI). OLR data obtained from the Climate Prediction Center-National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA-CPC). The methodology used to estimate rainfall and predictions of OLR using empirical methods Orthogonal Function (EOF) and Canonical Correlation Analysis (CCA). Methods for determining soil moisture using standardized methods Precipitation Index (SPI). The results of this study indicate that the predicted flood prone areas in March 2012 predicted would happen in 77 flood-prone districts / cities in Java.

Keywords: *Prediction of Rainfall, Flood Prone, OLR, EOF, CCA, SPI*

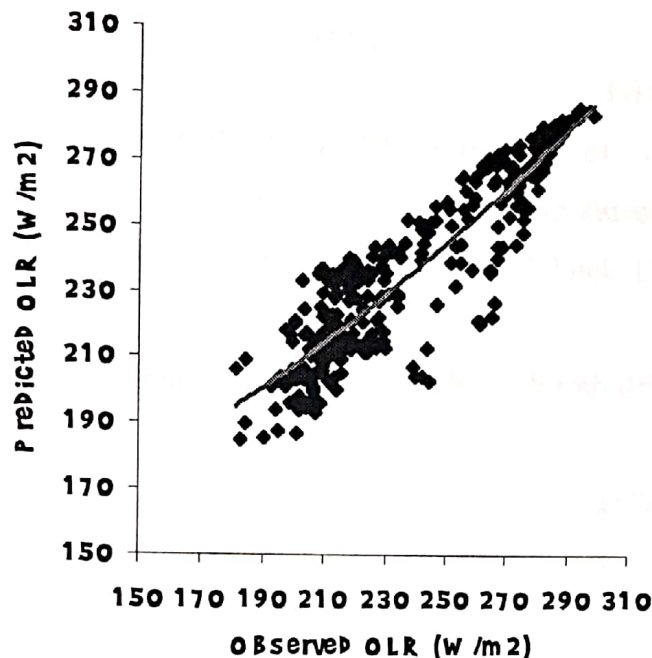
Abtrak

Pulau Jawa diprediksi terendam banjir besar sekitar 98 kabupaten/kota mulai akhir 2011. Jika hal itu benar terjadi, tentu akan sangat mengkhawatirkan. Oleh karena itu perlu dilakukan prediksi dengan cara lain untuk mengetahui berapa besar banjir yang akan terjadi. Salah satu upaya memprediksi curah hujan dilakukan dengan menggunakan data Outgoing Longwave Radiation (OLR). Hasil prediksi estimasi curah hujan tersebut telah memperlihatkan hasil yang cukup baik. Peristiwa banjir ini perlu melakukan prediksi rawan banjir dengan menggunakan tingkat kebasahan menggunakan metode *Standardized Presipitation Indek* (SPI). Data OLR diperoleh dari Climate Prediction Center-National Oceanic and Atmospheric Administration (CPC-NOAA). Metodologi yang digunakan untuk mengestimasi dan prediksi curah hujan dari OLR menggunakan metode Empirical Orthogonal Function (EOF) dan *Canonical Correlation Analysis* (CCA). Metode untuk menentukan tingkat kelembaban tanah menggunakan metode *Standardized Presipitation Indek* (SPI). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prediksi daerah rawan banjir pada Maret 2012 memprediksi akan terjadi rawan banjir di 77 Kabupaten/kota di Pulau Jawa.

Kata kunci: *Prediksi Curah Hujan, Rawan Banjir, OLR, EOF, CCA, SPI*

1. PENDAHULUAN

Pada Januari 2012 sekitar 98 kabupaten/kota di Pulau Jawa diprediksi terendam banjir mulai akhir 2011 (Vivanews, 2011). Jika hal itu benar terjadi, tentu akan sangat menghawatirkan. Oleh karena itu upaya prediksi tingkat kebasahan beberapa bulan mendatang perlu untuk dilakukan.



Gambar 1. Scatter plot prediksi OLR dan observasi OLR pada September 2006

Roswintiarti *et al.* (2005) melakukan prediksi estimasi curah hujan dengan menggunakan data Outgoing Longwave Radiation (OLR) yang dihasilkan dengan menggunakan metode Empirical Orthogonal Function (EOF) dan *Canonical Correlation Analysis* (CCA). Hasil prediksi estimasi curah hujan tersebut telah memperlihatkan hasil yang cukup baik. Menurut Parwati (2008), hasil penelitian yang berkaitan dengan prediksi curah hujan (Gambar 1) menunjukkan bahwa akurasi prediksi curah hujan dengan OLR mencapai nilai tertinggi di musim JJA ($R^2 = 0,85$), musim SON ($R^2 = 0,76$) dan musim DJF ($R^2 = 0,59$).

Metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) telah dikembangkan oleh Tom McKee, *et al.* (1993) dengan melakukan deteksi banjir menggunakan metode perhitungan tingkat kebasahan seluruh Indonesia. Metode SPI yang menunjukkan tingkat kekeringan dan kebasahan suatu kawasan ini dapat dijadikan indikator terjadinya banjir.

Hasil yang diperoleh dari analisis ini menunjukkan potensi SPI sebagai alat untuk memantau kondisi hidrologi dan risiko banjir, dan menggabungkan analisis SPI menjadi sistem regional untuk pemantauan risiko iklim bisa menjadi bagian dari program mitigasi banjir yang komprehensif. Perbedaan yang ditunjukkan antara SPI dan anomali curah hujan indeks membenarkan keunikan

perhitungan SPI dan keterwakilan indeks ini, karena didasarkan pada distribusi statistik yang tepat dari presipitasi (Seiler *et al.*, 2002).

Pada penelitian ini bertujuan untuk memprediksi dari data satelit berapa banyak daerah di Jawa yang akan mengawami rawan banjir dengan menggunakan metode CCA dan SPI.

2. DATA DAN METODOLOGI

Data *sea surface temperature* (SST) resolusi $2,5^\circ \times 2,5^\circ$ diperoleh dari *Climate Prediction Center-National Oceanic and Atmospheric Administration* (CPC-NOAA) bulan November 2011. Data SST klimatologi (1982 – 2003), dan OLR klimatologi (1982 – 2003). Peta genangan, dan batas administrasi Pulau Jawa.

Estimasi curah hujan diperoleh dari data OLR melalui persamaan berikut (Roswintiarti *et al.*, 2005):

$$Ch = -0.106073 \times OLR + 29.782 \quad \dots\dots\dots(1)$$

dimana: OLR = nilai OLR (W/m^2), Ch = estimasi curah hujan (mm/hari). Estimasi curah hujan (mm/bulan) ditentukan dengan mengalikan CH dan jumlah hari pada bulan yang dimaksud.

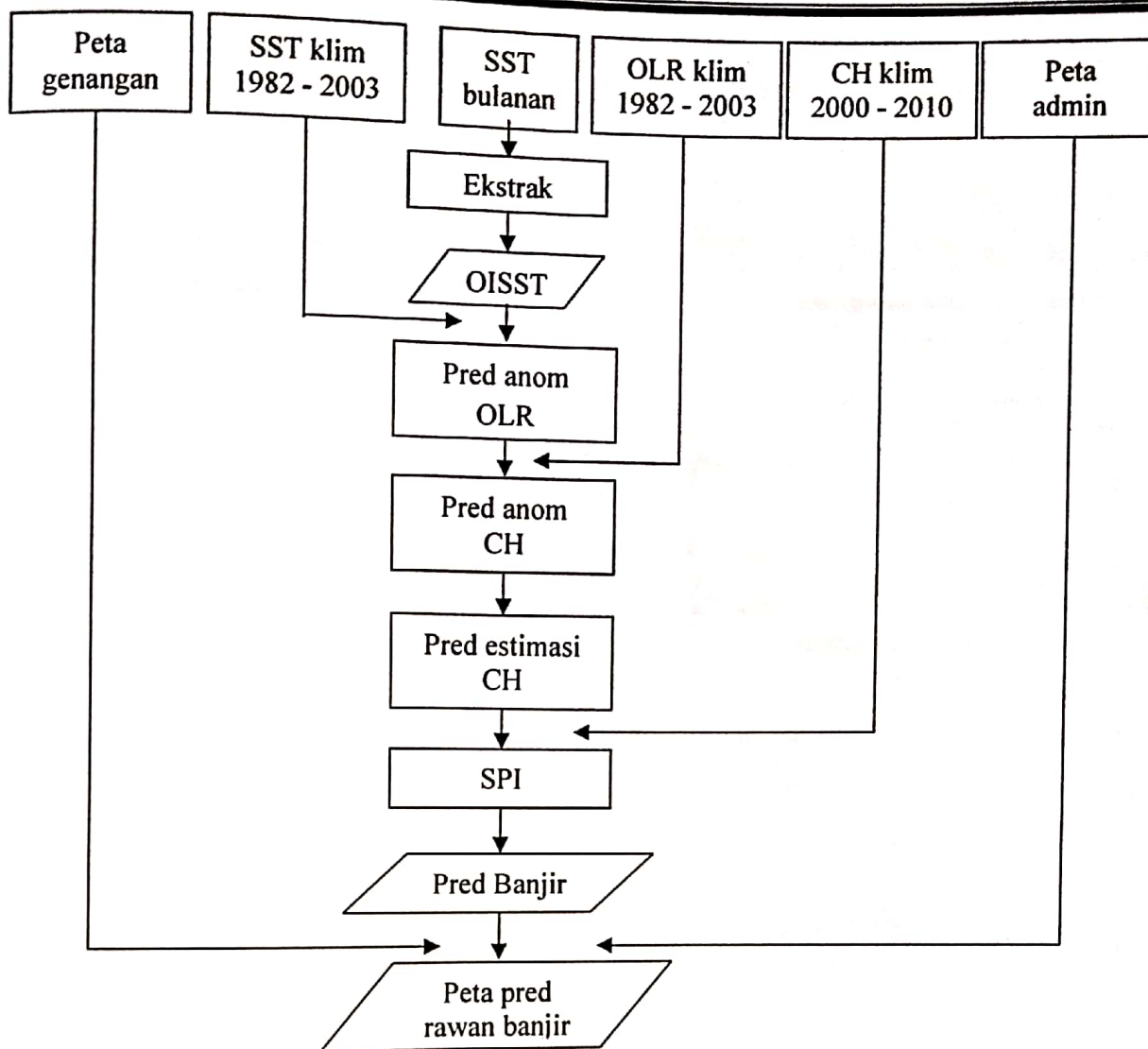
Melakukan prediksi OLR dan penyimpangan (anomali) OLR bulanan serta prediksi estimasi curah hujan dan anomali curah hujan bulanan untuk wilayah Indonesia, satu sampai empat bulan ke depan berdasarkan data anomali SST Pasifik Tropik. Model prediksi ini dibangun dari data tahun 1982 sampai dengan 2003 (22 tahun) berdasarkan metode EOF dan CCA.

Metode untuk menentukan tingkat kelembaban tanah menggunakan metode SPI. SPI yang dikembangkan oleh T.B. McKee *et al.* (1993) secara sederhana dapat ditunjukkan seperti persamaan berikut ini:

$$SPI = \frac{(Ch_{rata2} - Ch_{klim})}{Ch_{std}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

dimana Ch_{rata2} = curah hujan rata-rata bulanan, Ch_{klim} = curah hujan klimatologi, dan Ch_{std} = standar deviasi dari curah hujan.

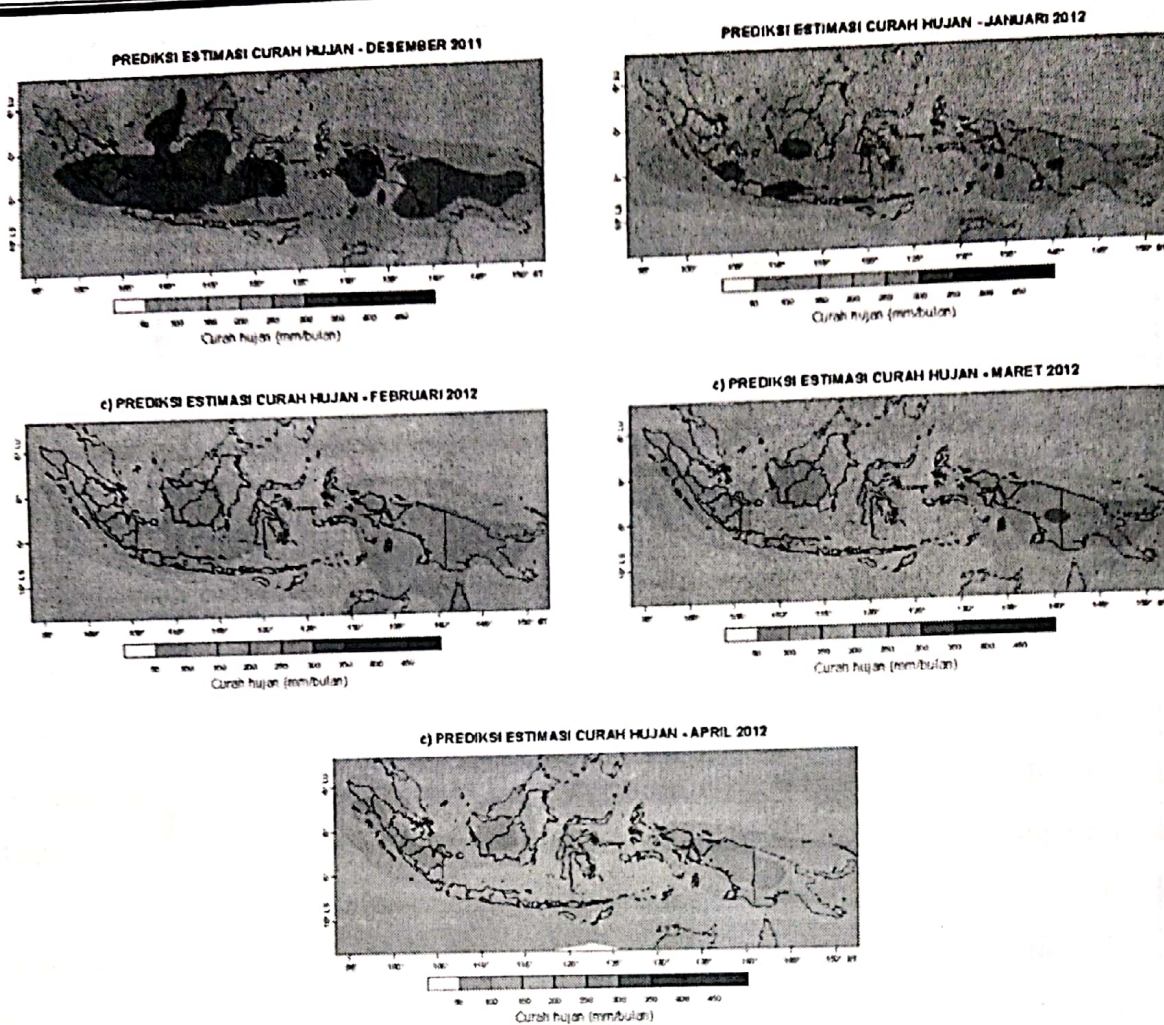
Untuk lebih jelas, prosedur kerja dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram alir

3. HASIL DAN ANALISA

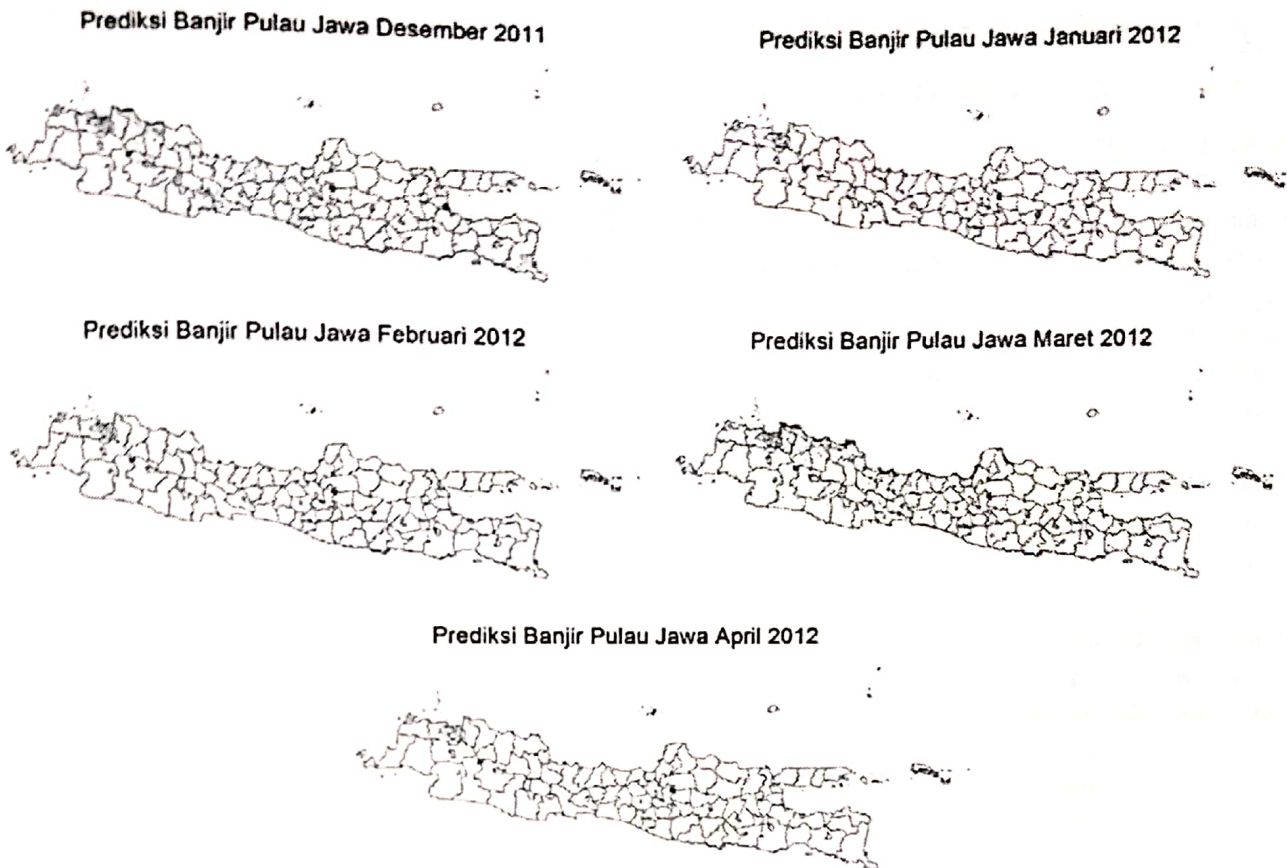
Umumnya kawasan Indonesia masih mengalami curah hujan (Gambar 2) yang cukup tinggi, pada Desember 2011 terlihat beberapa kawasan mengalami curah hujan di atas 300 mm/bulan, namun diprediksi akan terus berkurang pada bulan berikutnya. Hasil selisih data rata-rata dengan prediksi pun diperoleh bahwa prediksi anomali curah hujan Desember 2011 menunjukkan nilai positif yang mencapai lebih dari 24 mm/bulan. sedangkan prediksi anomaly curah hujan Januari 2012 hanya menunjukkan nilai negatif yang berarti terjadi penurunan curah hujan hingga 6 mm/bulan.



Gambar 3. Prediksi estimasi curah hujan Desember 2011 hingga April 2012

Hasil prediksi tingkat kebasahan dengan menggunakan SPI di-overlay dengan peta genangan. Lokasi yang memiliki kondisi ekstrim basah yang ter-overlay diasumsikan sebagai lokasi daerah rawan banjir. Sehingga dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa prediksi banjir Pulau Jawa pada Desember 2011 terjadi menyebar di beberapa kawasan Jawa.

Daerah yang termasuk rawan banjir yaitu Provinsi Banten (Kabupaten Cilegon, Kota Tangerang, Kab. Tangerang, Lebak). Provinsi DIY (Bantul, Gunung Kidul, Kulonprogo, dan Kab. Sleman), DKI Jakarta, Jawa Barat (beberapa kawasan di Kab. Bandung, Bogor, Ciamis, Garut, Karawang, Majalengka, Puwakarta, Subang, Tasikmalaya, Sukabumi, Kota Bandung, dan Depok). Sedangkan di Provinsi Jawa Tengah banjir diprediksi terjadi di Kabupaten Boyolali, Cilacap, Grobogan, Jepara, Karang Anyar, Klaten, Semarang dan lain-lain (Tabel 1). Daerah rawan banjir di pulau Jawa terdapat 54 kabupaten pada bulan Desember 2011, ini masih lebih sedikit daripada kondisi Maret 2012 yang diprediksi akan terjadi rawan banjir di 77 Kabupaten/kota di Pulau Jawa.



Gambar 3. Prediksi rawan banjir Pulau Jawa pada Desember 2011 hingga April 2012

Tabel 1. Beberapa Kabupaten di Pulau Jawa yang rawan banjir Desember 2011

Bandung	Jember	Kota Jakarta Timur	Lumajang	Sleman
Bantul	Jepara	Kota Jakarta Utara	Magelang	Sragen
Banyuwangi	Karanganyar	Kota Pasuruan	Majalengka	Subang
Bogor	Karawang	Kota Purwokerto	Pasuruan	Sukabumi
Bondowoso	Klaten	Kota Semarang	Pekalongan	Tangerang
Boyolali	Kota Bandung	Kota Surakarta	Pemalang	Tasikmalaya
Ciamis	Kota Cilegon	Kota Tangerang	Purbalingga	Temanggung
Cilacap	Kota Depok	Kudus	Purwakarta	Trenggalek
Garut	Kota Jakarta Barat	Kulonprogo	Semarang	Tulungagung
Grobogan	Kota Jakarta Pusat	Lamongan	Sidoarjo	Wonogiri
Gunungkidul	Kota Jakarta Selatan	Lebak	Situbondo	

3. KESIMPULAN

Pada Desember 2011 terdapat 54 kabupaten mengalami rawan banjir di Pulau Jawa. Sedangkan Januari dan april 2012 hanya diprediksi terjadi di beberapa kawasan kabupaten Cilegon

Provinsi Banten. Namun diprediksi kawasan rawan banjir terluas terjadi pada Maret 2012 yang mencapai lebih dari 75 kabupaten/kota di Pulau Jawa.

DAFTAR RUJUKAN

- McKee, T.B., N. J. Doesken, and J. Kliest, *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. In *Proceedings of the 8th Conference of Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, CA*. American Meteorological Society, Boston, MA. 179-184, 1993
- Parwati, *Predictive Skills of Long-Term Convection Prediction Over Indonesia Related To El Nino/Southern Oscillation (ENSO)*, Proceedings International Symposium on Equatorial Monsoon System, Yogyakarta, Indonesia, 2008
- Roswintarti O., B. Sariwulan, dan N. Febrianti, *Empirical Orthogonal Function Analysis for Climate Variability over the Indonesia-Pacific Region*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV, 2005.
- Seiler R. A., M. Hayes and L. Bressan, *Using The Standardized Precipitation Index For Flood Risk Monitoring*. Int. J. Climatol. 22: 1365–1376, 2002.
- Vivanews, *Januari 2012, Jawa Terancam Banjir Besar* [Online] (Updated 16 November 2011). Available at: <http://nasional.vivanews.com/news/read/264780-januari-2012-pulau-jawa-terancam-banjir> [Accessed 17 Januari 2012]