

ANALISIS HUJAN LEBAT DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT DI KABUPATEN BANJARNEGARA (STUDI KASUS 18 JUNI 2016)

SULTON KHARISMA¹, LAKSITA WIDOMURTI

*Prodi Meteorologi,
Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Jl. Perhubungan 1 No. 5, Pondok Betung, Tangerang Selatan, Banten*

Abstrak. Banjir yang melanda sebagian wilayah di Jawa Tengah pada tanggal 18 Juni 2016 menyebabkan 24 orang tewas, ribuan rumah rusak, dan sekitar 1000 jiwa dievakuasi ke lokasi yang lebih aman. Bencana tersebut diakibatkan oleh hujan lebat, Salah satu wilayah yang terdampak yaitu Kabupaten Banjarnegara. Fenomena tersebut perlu dilakukan penelitian agar masyarakat dapat mengatasi kemungkinan bencana yang akan terjadi. Penelitian ini menggunakan metode interpretasi data citra satelit dengan cara mengolah data *infrared channel* Himawari-8 dan dibandingkan dengan data curah hujan dari pos hujan di Kabupaten Banjarnegara tanggal 16 hingga 18 Juni 2016. Dari hasil analisis akan ditentukan gangguan cuaca yang menyebabkan kejadian hujan lebat pada tanggal 18 Juni 2016. Hujan berintensitas lebat yang terjadi di wilayah Jawa Tengah disebabkan oleh akumulasi beberapa proses fisis. Berdasarkan interpretasi data citra satelit, terlihat adanya kumpulan awan Cb (Cumulonimbus) aktif dengan suhu puncak awan mencapai -80°C . Adanya daerah belokan angin dan daerah pertemuan angin yang secara khusus diikuti dengan perlambatan angin. Keberadaan gangguan berupa daerah bertekanan rendah yang mempengaruhi sirkulasi udara di sekitar perairan barat daya Pulau Jawa, turut mendukung terjadinya pembentukan awan-awan hujan.

Kata kunci: Himawari-8, banjir, hujan lebat

Abstract. At least 24 people died in Central Java floods on June 18, 2016, thousands of houses were damaged, and about 1,000 people were evacuated to a safer location. The disaster was caused by heavy rain; one of the areas affected was Banjarnegara district. This phenomenon is deemed necessary to be investigated. This study compares data between satellite imagery data analysis by processing data of Himawari-8 *infrared channel* and analysis of precipitation data gathered from rain gauge station in Banjarnegara on February 16 to June 18, 2016. The results of the analysis will determine the weather disturbances which caused heavy rain on June 18, 2016. The heavy rain that occurred in Central Java was caused by an accumulation of several physical processes. Based on satellite imagery data, it can be learned that there were collection of active CB (Cumulonimbus) clouds with a cloud top temperature reaching -80.0°C . The existence of wind shear area and area of confluence which was specifically followed by a convergence. Low pressure area disturbance which affects atmospheric circulation of the ocean around southwest of Java supporting the formation of rain clouds.

Keywords: Himawari-8, flood, heavy rain

1. Pendahuluan

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan wilayah perairan sekitar 70% dan daratan hanya 30%. Sebagai negara maritim yang dilalui ekuator, Indonesia selain menerima insolasi dalam jumlah besar, juga memperoleh panas laten kondensasi perubahan fasa uap menjadi air cair sekitar 2450 J/g. Di atas Indonesia awan konvektif lebih dominan ketimbang awan-awan jenis lain [1]. Sistem cuaca dan iklim wilayah Indonesia sangat terpengaruh dari fenomena cuaca global seperti MJO (*Madden-Julian Oscillation*), SOI (*Southern Oscillation Index*), anomali suhu muka laut, IOD (*Indian Ocean Dipole*), fenomena cuaca regional seperti pola tekanan udara, pola angin dan fenomena cuaca lokal. Banjir biasanya terjadi akibat luapan air sungai karena kapasitas tampungannya tidak memadai atau rusaknya tanggul dan akibat adanya

¹ email: sultonkharisma@gmail.com

genangan air karena topografinya rendah sehingga air tidak lancar masuk ke sungai [2]. Selain itu juga, jumlah curah hujan memainkan peran penting terhadap distribusi geografi terkait banjir ekstrem [3].

Fenomena-fenomena cuaca juga dapat diamati dengan bantuan sistem penginderaan jarak jauh menggunakan interpretasi satelit meteorologi [4]. Dari hasil interpretasi data citra satelit maka dapat ditentukan jenis-jenis awannya. Pembentukan hujan terjadi pada awan-awan yang mempunyai suhu puncak yang rendah [5]. Awan-awan rendah umumnya suhunya lebih hangat dan berada relative dekat terhadap permukaan bumi, sementara awan-awan bersuhu lebih dingin merupakan jenis awan-awan tinggi [6]. Suhu kecerahan awan yang berpotensi menimbulkan hujan tinggi berkisar antara 195-235 K atau setara -78°C sampai dengan -40°C [7].

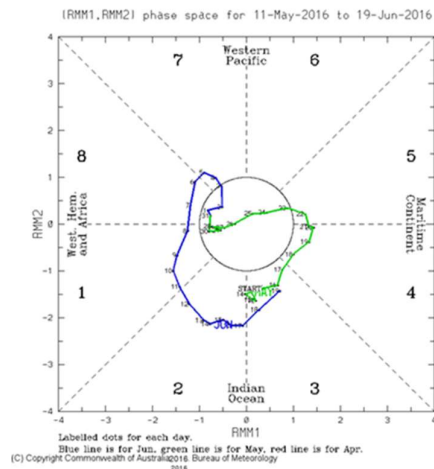
2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi menganalisa cuaca harian pada tanggal 18 Juni 2016 di Kabupaten Banjarnegara untuk melihat faktor penyebab cuaca buruk yang terjadi. Setelah itu dilanjutkan dengan proses interpretasi dari data satelit Himawari-8 pada tanggal 18 Juni 2016 dengan pengolahan data *infrared channel* dalam perangkat lunak SATAID (GMSLPD) untuk menampilkan nilai suhu puncak awan. Menganalisis curah hujan berdasarkan data sinoptik pos hujan Banjarnegara tanggal 18 Juni 2016.

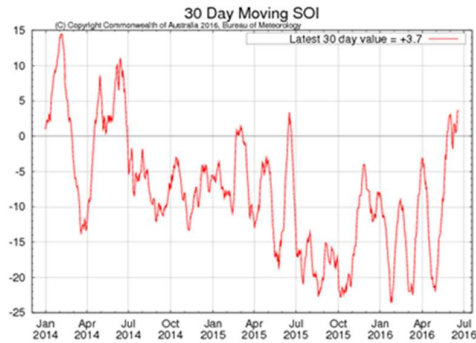
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil analisa cuaca harian pada tanggal 18 Juni 2016

Berdasarkan data MJO (*Madden-Julian Oscillation*), MJO dikategorikan aktif dan berada pada fase 3, yang artinya terjadi penambahan massa uap air yang menyuplai dalam pembentukan awan hujan di wilayah Samudra Hindia sebelah timur ($80^{\circ}\text{BT} - 100^{\circ}\text{BT}$). Berdasarkan data SOI (*Southern Oscillation Index*), SOI bernilai $+3,7$ yang artinya tekanan udara di Tahiti lebih tinggi daripada di Darwin sehingga terjadi pergerakan massa udara dari Samudra Pasifik Timur ke Pasifik Barat di wilayah Indonesia terjadi penambahan uap air.

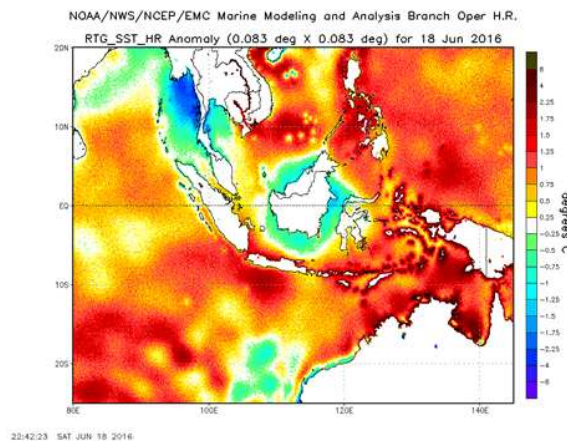


Gambar 1. Fase MJO 11 Mei 2016 – 19 Juni 2016



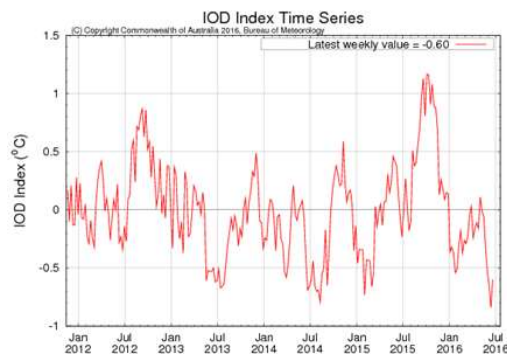
Gambar 2. Indeks IOD pada Januari 2014 – Juli 2016

Berdasar data suhu muka laut di wilayah Jawa terjadi anomali sebesar +0,75 sampai +2,35 yang artinya ada penambahan uap air di sekitar wilayah Jawa.



Gambar 3. Anomali suhu muka laut tanggal 18 Juni 2016.

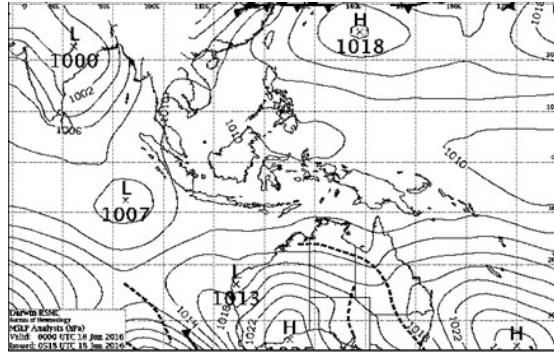
Berdasarkan data IOD (*Indian Ocean Dipole*), IOD bernilai -0,6 yang artinya suhu muka laut di perairan barat Sumatera (Samudera Hindia Timur) lebih hangat dibandingkan suhu muka laut di perairan Afrika, sehingga massa uap air di wilayah Indonesia meningkat.



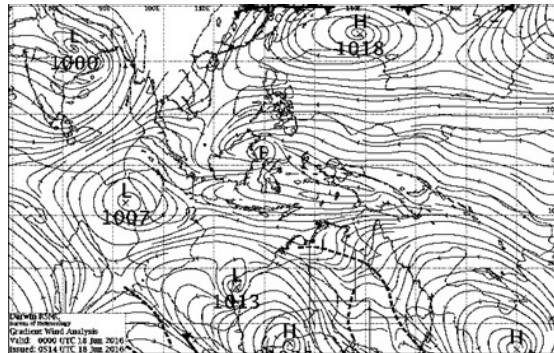
Gambar 4. Indeks IOD pada Januari 2012 – Juli 2016.

Berdasar peta isobar pada tanggal 18 Juni 2016, terdapat sel tekanan rendah di barat daya Pulau Sumatera yang dapat menyebabkan pertumbuhan awan-awan konvektif di sekitar wilayah tersebut.

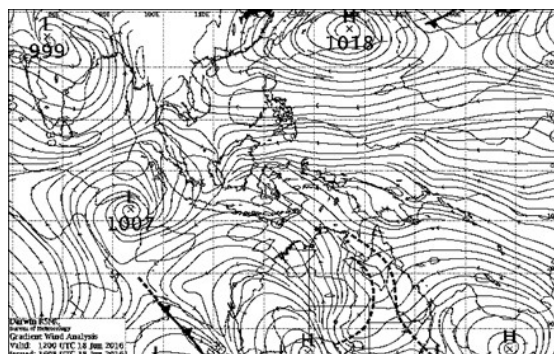
Hal ini didukung dengan adanya belokan angin di atas Pulau Jawa pada pukul 07.00 WIB yang menyebabkan menumpuknya massa udara sehingga berpotensi untuk terjadi pembentukan awan konvektif. Dan pada pukul 19.00 WIB terdapat konvergensi angin dari barat daya Pulau Kalimantan hingga selatan Jawa Tengah yang artinya pertumbuhan awan tetap terjadi hingga malam hari sehingga berpotensi terbentuknya awan konvektif dari pagi hingga malam hari.



Gambar 5. Peta isobar tanggal 18 Juni 2016 pukul 00.00 UTC (07.00 WIB).



Gambar 6. Peta *streamline* tanggal 18 Juni 2016 pukul 00.00 UTC (07.00 WIB).



Gambar 7. Peta *streamline* tanggal 18 Juni 2016 pukul 12.00 UTC (19.00 WIB)

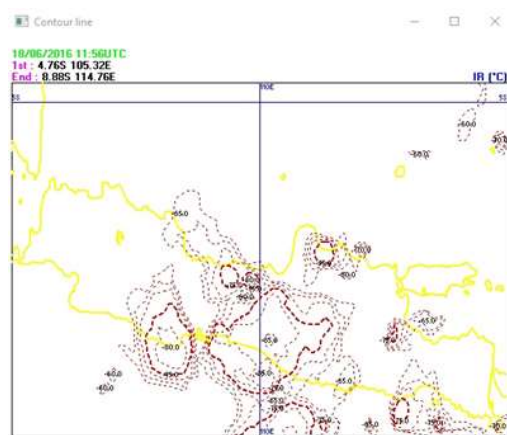
3.2. Hasil analisa citra satelit tanggal 18 Juni 2016

Berdasarkan citra satelit Himawari-8 pada wilayah Kabupaten Banjarnegara terlihat adanya pertumbuhan awan Cumulonimbus dari jam 06.00 UTC atau 13.00 WIB hingga mencapai fase matang pada pukul 09.00 UTC atau 16.00 WIB. Hal ini menunjukkan bahwa awan Cumulonimbus sudah memasuki fase matang saat 16.00 WIB, dan mengalami proses peluruhan sampai pukul 18.00 UTC, atau 01.00 WIB tanggal 19 Juni 2016. Dengan arti lain bahwa diperkirakan menurut data tersebut, hujan berlangsung dari jam 13.00 WIB hingga 06.00 WIB pada tanggal 19 Juni 2016. Data tersebut sesuai dengan berita di www.antaranews.com, bahwa hujan terjadi sejak pukul 14.30 WIB [8].



Gambar 8. Grafik *time series* suhu awan pada 18 Juni 2016

Berdasarkan data citra satelit, tidak hanya wilayah kabupaten Banjarnegara saja yang tertutup awan Cumulonimbus, namun hampir seluruh Jawa Tengah juga tertutup awan Cumulonimbus. Berdasar data tersebut dapat dikaitkan dengan terjadinya hujan tidak hanya wilayah Kabupaten Banjarnegara saja namun mencakup sebagian besar wilayah di Jawa Tengah sesuai dengan berita di www.bbc.com [9].



Gambar 9. Peta kontur suhu awan pada 18 Juni 2016 jam 12.00 UTC (19.00 WIB)

3.3. Hasil analisa data curah hujan tanggal 18 Juni 2016

Data curah hujan di beberapa pos hujan di Kabupaten Banjarnegara diperlihatkan pada Tabel 1. Berdasarkan data curah hujan di pos hujan Kabupaten Banjarnegara bahwa pada tanggal 18 Juni

2016 pada dua pos hujan Wanadadi dan pos hujan Limbangan III tercatat lebih dari 100 mm yang di klasifikasikan sebagai hujan sangat lebat. Menurut BMKG klasifikasi hujan :

- a. Hujan sangat lebat : curah hujan > 100 mm/hari
- b. Hujan lebat : curah hujan 50 s/d 100 mm/hari
- c. Hujan sedang : curah hujan 20 s/d 50 mm/hari
- d. Hujan ringan : curah hujan < 20 mm/hari

Tabel 1. Data curah hujan di beberapa pos hujan di Kabupaten Banjarnegara

Nama Pos	Koordinat		Tanggal (Juni 2016)			
	Lintang (°)	Bujur (°)	16	17	18	19
Wanadadi	-7,37	109,63	1	0	101	0
Purwonegoro	-7,43	109,57	7	132	21	0
Limbangan II	-7,40	109,69	2	0	100	0

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa cuaca harian pada tanggal 18 Juni 2016 di wilayah Indonesia terjadi penambahan uap air berdasar data SOI, IOD dan didukung data streamline yang menunjukkan adanya belokkan angin di pagi hari dan adanya konvergensi pada malam hari di wilayah Jawa Tengah sehingga sangat dimungkinkan adanya potensi tumbuhnya awan-awan konvektif yang mempunyai potensi sangat besar untuk terjadi hujan. Interpretasi citra satelit Himawari-8, menunjukkan adanya pertumbuhan awan Cumulonimbus dari jam 13.00 WIB dan memasuki fase matang pukul 16.00 WIB sehingga diperkirakan hujan berlangsung dari pukul 13.00 WIB sampai 06.00 WIB di Kabupaten Banjarnegara. Data pos hujan di Kabupaten Banjarnegara, pada tanggal 18 Juni 2016 dua dari tiga pos hujan mengalami hujan sangat lebat, sehingga banjir di Banjarnegara faktor utama adalah adanya hujan lebat yang disebabkan fenomena-fenomena meteorologi.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Suko Prayitno Adi, M.Si, Ketua Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Bapak Hendri Subakti dan Bapak Achmad Zakir selaku dosen pembimbing, pegawai Stasiun Klimatologi Semarang yang telah membantu dalam pemberian data pos hujan di wilayah Kabupaten Banjarnegara.

Daftar Pustaka

1. Tjasyono H.K., Bayong, dan Harijono, Sri Woro B., 2006, *Meteorologi Indonesia Volume II*, BMG, Jakarta.
2. Djajadiredja, Eddy A. (2006), *Pena Kearifan Lokal dan Teknologi dalam Mencari Solusi Bencana Banjir Bandang*, BPPT, Jakarta.
3. James, A. Smith, Lynn Baeek, Julia E., Morrison, Paula Sturdevant-Rees. (2000), *Catastrophic Rainfall and Flooding In Texas*, The Jurnal American Meteorological Society Vol.1.
4. Panjaitan, Andarsen (2012), *Pemanfaatan Citra Satelit untuk Informasi Meteorologi Penerbangan*, Materi Diklat Penerbangan, Jakarta.
5. Handoko (1994), *Klimatologi Dasar*, Pustaka Jaya, Jakarta.
6. BMKG (2010), *Keputusan No.009 Tentang Prosedur Standart Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, dan Diseminasi Informasi Cuaca Eksrem*, BMKG, Jakarta.
7. Parwati, Suwarsono, Yulianto, F., Suprpto, T., 2008, *Penentuan Nilai Ambang Batas untuk Potensi Rawan Banjir dari Data MT-SAT dan QMORPH*, Jurnal LAPAN, Jakarta.

8. <http://www.antaraneews.com/berita/568281/bpbd-banjarnegara-tiga-korban-longsor-ditemukan-meninggal> (diakses pada tanggal 26/10/16)
9. http://www.bbc.com/indonesia/berita_indonesia/2016/06/160619_indonesia_banjir_jateng_update (diakses pada tanggal 26/10/16)