

# **MENILIK KEJADIAN BANJIR DAN LONGSOR DI KEC. GEROKGAK, KAB. BULELENG, BALI TANGGAL 24 JANUARI 2016 DARI SISI METEOROLOGI TERKAIT HUJAN LEBAT 22 – 23 JANUARI 2016**

***Fitria Puspita Sari, S.ST***

*Staff Sub Bidang Pelayanan Jasa Balai Besar MKG Wil. III Denpasar  
Badung, 2016*

## ***Abstrak***

*Pada tanggal 24 Januari 2016 telah terjadi banjir dan longsor di Kec. Gerokgak, Bali yang dimana menurut sumber berita akibat adanya hujan lebat yang mengguyur lokasi kejadian. Sehingga untuk menanggapi laporan tersebut dibuat respon cepat untuk mengetahui kebenaran penyebab banjir dan longsor. Namun karena keterbatasan waktu pembuatan respon cepat maka perlu dilakukan analisa lanjutan untuk mengetahui keadaan atmosfer sebelum dan saat kejadian dilihat dari sisi meteorologinya. Analisis dilakukan secara deskriptif terhadap arus angin (streamline), nilai hujan terukur, citra radar cuaca, serta citra satelit cuaca termasuk pada indeks kestabilan udaranya pada tanggal 22 – 23 Januari 2016 menggunakan tiga lokasi pos hujan (Gerokgak, Patas, dan Banyupoh). Dari hasil analisis tersebut ditarik kesimpulan bahwa akumulasi hujan pada 22 – 23 Januari 2016 di sekitar lokasi kejadian menjadi salah satu pemicu kejadian banjir dan longsor di Gerokgak.*

***Kata Kunci: banjir, longsor, Gerokgak, hujan lebat, meteorology***

## ***Abstract***

*Flood and landslide were happened in Gerokgak Sub District, Bali on 24 January 2016. According to portal online news it was caused by heavy rain. Thus it was needed further analyze to clarify the truth cause of these hydrometeorology disaster. Because of time limitation to make fast response so that it was needed advance analyze to understand whole atmosphere condition, before and after the disaster happened seen from meteorology in particular. Analyze was done by descriptive method of streamline, rain rate, weather radar and satellite imagery, including lability index on 22 – 23 January 2016 by using three point locations of rain observation (Gerokgak, Patas, and Banyupoh). It was concluded that flood and landslide in Gerogak was triggered by accumulation rain on 22 – 23 January 2016.*

## ***Kronologi Bencana dan Respon Cepat BMKG***

Pada tanggal 24 Januari 2016 dilaporkan terdapat kejadian banjir dan longsor di Kec. Gerokgak, Kabupaten Buleleng. Menurut berita dari portal *online* <sup>[1]</sup> dikatakan bahwa hujan lebat yang terjadi dari siang hingga malam hari pada hari sebelumnya menyebabkan sungai di daerah Musi dan Banyupoh meluap yang berujung pada banjir dan longsor. Setidaknya akibat bencana tersebut lima desa di Kec. Gerokgak terendam bahkan menyebabkan lintas jalur Singaraja – Gilimanuk sempat terputus (Gambar 1). Sebenarnya peringatan dini cuaca ekstrim terkait hujan lebat telah diinformasikan oleh para forecaster pada hari dimana hujan lebat penyebab banjir dan longsor tersebut akan terjadi (Gambar 3). Sehingga dengan dipublikasikannya peringatan dini tersebut diharapkan dapat meminimalisir jumlah korban bencana.

Menanggapi berita itu maka pada tanggal 25 Januari 2016 dibuat respon cepat mengenai salah satu bencana hidrometeorologi tersebut. Dari bahasan singkat pada laporan respon cepat yang dibuat oleh *forecaster* BBMKG Wil. III tersebut diketahui bahwa memang telah terjadi hujan lebat akibat tumbuhnya awan – awan hujan yang terdeteksi oleh radar cuaca. Pertumbuhan awan tersebut disinyalir karena adanya pertemuan angin di perairan utara dan selatan Bali. Ditambahkan lagi bahwa telah aktifnya musim hujan pada akhir Januari 2016 sangat memungkinkan adanya potensi hujan lebat.

Mengingat keterbatasan waktu yang diberikan untuk pembuatan respon cepat mengenai bencana banjir dan longsor tersebut maka bahasan yang dilaporkan sangat singkat. Sehingga perlu adanya analisis lanjutan untuk benar – benar mengetahui kondisi atmosfer terkait hujan lebat yang diindikasikan sebagai penyebab banjir dan longsor tersebut. Oleh karena hal tersebut maka tulisan ini dibuat untuk menilik lebih lanjut kondisi atmosfer pada kurun waktu sebelum kejadian banjir dan longsor yang terfokus pada analisis secara meteorology.



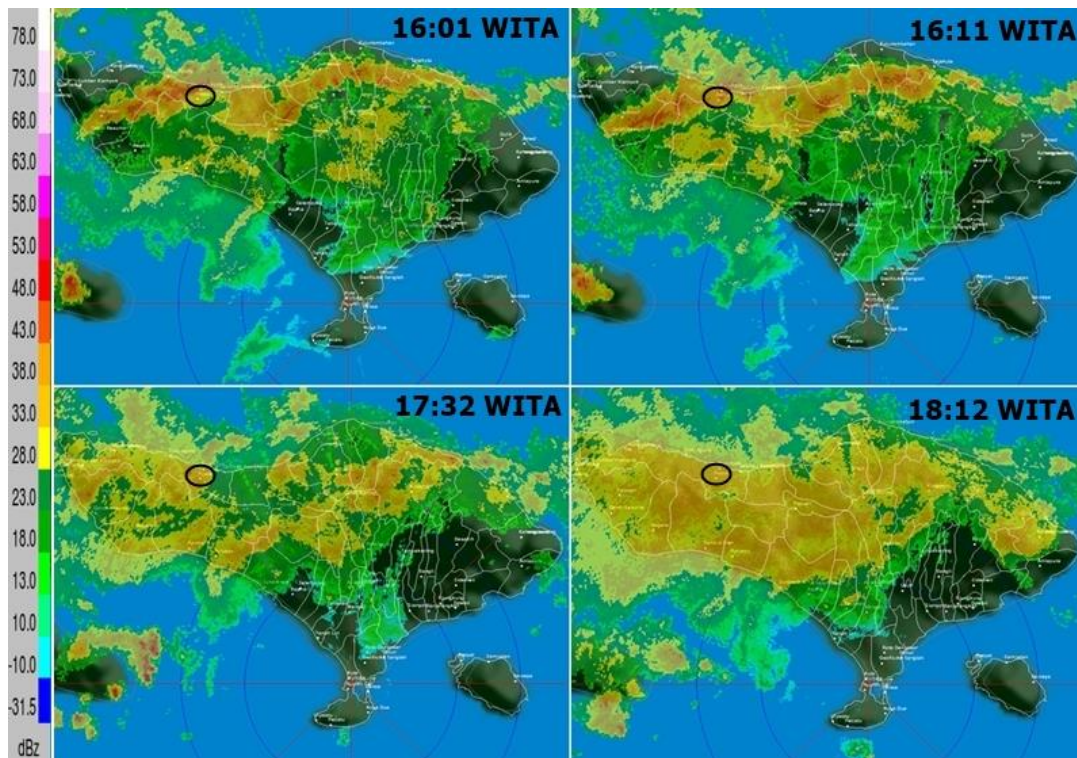
Gambar 1. Warga dan aparat saling bekerja sama membenahi jalan yang terendam lumpur pasca banjir pada tanggal 24 Januari 2016 (sumber: portal berita *online*<sup>[1]</sup>)

### ***Analisis Kejadian Bencana Ditilik Dari Sisi Meteorologi***

Lalu sebenarnya bagaimana kejadian bencana banjir dan longsor di Gerokgak tersebut dipandang dari sisi meteorology? Secara regional terlihat bahwa memang arus angin pada dua hari sebelum kejadian (22 – 23 Januari 2016) berasal dari arah baratan meskipun keduanya terdapat perbedaan pada kemungkinan penumpukan massa udaranya. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa aktifnya monsun Asia atau yang dikenal dengan musim baratan sangat berperan dalam kejadian hujan lebat yang tidak hanya di Gerokgak namun hampir di keseluruhan Bali pada tanggal 22 – 23 Januari 2016 tersebut. Selain itu nilai hujan yang terukur selama dua hari pada pos hujan Patas dan Gerokgak dapat dikategorikan dalam fenomena cuaca ekstrim bila merujuk pada PerKa BMKG No. 009 Tahun 2010<sup>[2]</sup>. Hal ini relevan dengan produk histogram yang menunjukkan curah hujan tercatat pada tanggal 22 – 23 Januari 2016 mencapai 21 mm/jam khususnya di titik lokasi pos hujan Patas. Adanya *shear* vertikal ketika terjadi hujan lebat juga menjadi pemicu pertumbuhan awan – awan konvektif. Seiring dengan hujan tanggal 22 Januari 2016 yang lebih lebat dibandingkan dengan tanggal 23 Januari 2016, selain karena lama berlangsungnya hujan, ketinggian *shear* vertikal pada tanggal 22 Januari 2016 lebih rendah. Sehingga adanya golakan awan konvektif yang lebih dekat dengan permukaan tanah berpengaruh terhadap curah hujan yang jatuh.

Bila ditilik dari produk citra radar cuaca, maka pada dua hari terindikasi tersebut menunjukkan adanya momen awan yang nilai reflektifitasnya mencapai 43 dBz dimana menurut Hering<sup>[3]</sup> sel yang memiliki nilai reflektifitas lebih tinggi bisa dikatakan merupakan sel awan yang mencapai dewasa. Kajian lain terhadap produk citra radar mengatakan bahwa awan yang memiliki reflektifitas  $\geq 38$  dBz erat kaitannya dengan hujan intensitas sedang – lebat<sup>[4]</sup>. Merujuk pada kajian tersebut maka bila ditilik hasil citra radar cuaca produk CMAX pada tanggal 22 – 23 Januari 2016, adanya momen awan reflektifitas tinggi yang tertangkap saat kejadian itu dapat diindikasikan sebagai awan penghasil hujan intensitas sedang – lebat di sekitar Gerokgak.

Kemudian ditinjau dari produk citra satelit cuaca, adanya awan dengan suhu puncak  $\leq -50^\circ$  dapat diidentifikasi sebagai awan – awan konvektif padat (*dense – cloud*) atau Cumulonimbus (Cb)<sup>[5]</sup> yang berpotensi menghasilkan hujan lebat. Selain itu menurut Dvorak<sup>[6]</sup> warna putih pada citra satelit mode *Enhanced Infrared Color* merupakan *Coldest Dark Grey* (CDG) dengan indikasi suhu puncak lebih rendah dari  $-80^\circ\text{C}$  yang pada suatu kajian dikatakan sebagai awan Cb yang berpotensi menghasilkan hujan sangat ekstrim<sup>[7]</sup>. Mengacu pada kajian tersebut maka dari citra satelit hasil analisis tanggal 22 – 23 Januari 2016 dapat dikatakan bahwa keberadaan awan dengan suhu puncak yang sangat dingin di sekitar Gerokgak merupakan awan jenis Cb yang berpotensi menghasilkan hujan intensitas sedang – sangat lebat di sekitar daerah tersebut.



Gambar 2. Citra Radar Cuaca Produk CMAX (Column Maximum) Pada Tanggal 23 Januari 2016; lingkaran hitam menunjukkan lokasi pos hujan Patas dan Gerokgak

Bila dilihat dari indeks kestabilan udara yang didapat dari aplikasi SATAID (GMSLPD.exe) terlihat bahwa indeks KI pada dua hari kejadian hujan tersebut yang bernilai  $32.3 - 33.1^\circ\text{C}$  memiliki potensi terjadi badai guruh (Cb) sekitar  $60 - 80\%$ <sup>[8]</sup>. Hal ini seiring dengan penelitian lain yang menunjukkan untuk wilayah Indonesia, kejadian Cb banyak terjadi pada interval nilai KI antara  $29 - 37^\circ\text{C}$ <sup>[9]</sup>. Pada indeks lain yakni TT di dua hari kejadian hujan lebat Gerokgak memiliki potensi lemah menghasilkan Cb namun menurut Budiarti, dkk<sup>[10]</sup> nilai TT pada kisaran  $42 - 46$  di Indonesia umumnya sudah menunjukkan adanya Cb. Sedang untuk dua indeks lain yakni SWEAT dan CAPE meskipun nilainya tidak signifikan pada dua hari kejadian hujan tersebut namun secara umum menunjukkan bahwa kondisi atmosfer cukup labil dan memungkinkan terjadi pertumbuhan awan Cb penghasil *thunderstorm* (kilat/petir) dan hujan lebat.

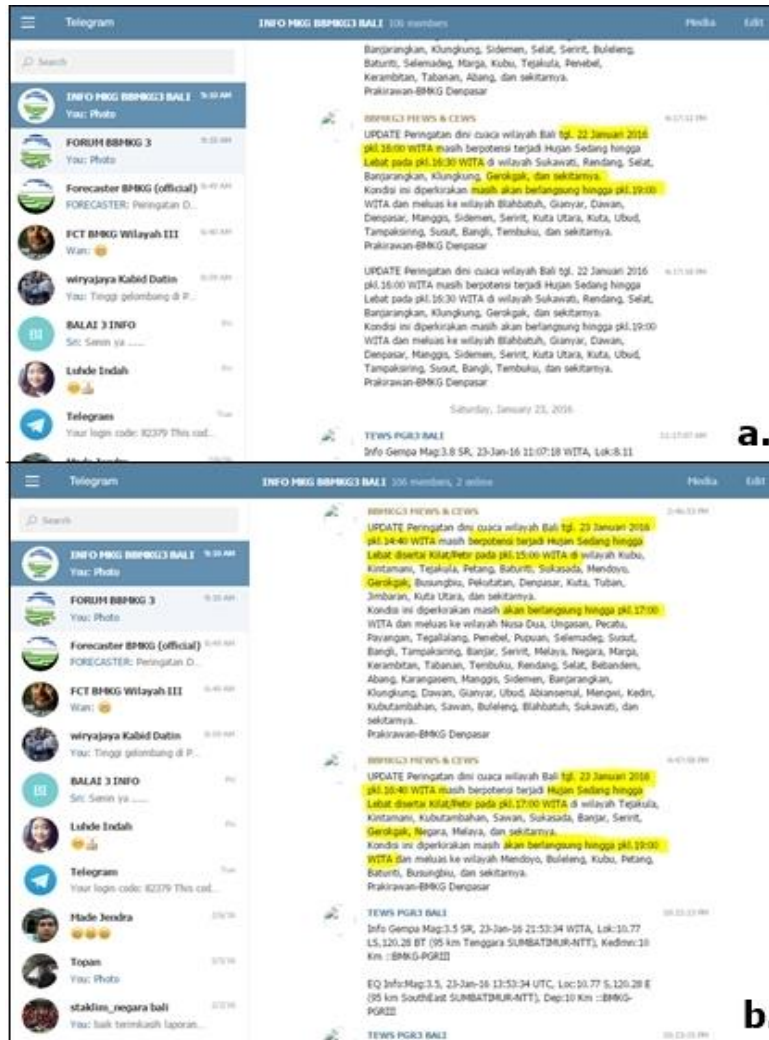
### ***Kesimpulan Analisis Meteorologi Pada Kejadian Bencana***

Setelah dilakukan analisis pada keseluruhan parameter terlihat bahwa memang terdapat potensi terjadinya hujan lebat yang diindikasikan sebagai penyebab kejadian banjir dan longsor di Kec. Gerokgak tanggal 24 Januari 2016. Dilihat dari skala regional pada analisis *streamline* terlihat bahwa dua hari

kejadian memang terdapat kemungkinan penumpukan massa udara akibat adanya pembelokan udara dan pertemuan massa udara di sekitar Bali yang kemudian dapat memicu pertumbuhan awan – awan penghasil hujan lebat dan badai guruh. Beberapa indeks kestabilan udara seperti KI, TT, SWEAT, CAPE, dan CIN juga menunjukkan adanya ketidakstabilan atmosfer yang dapat memicu pertumbuhan awan – awan konvektif. Keadaan ini semakin diperkuat dengan tertangkapnya momen – momen awan reflektifitas tinggi  $\geq 38$  dBz pada citra radar serta terlihatnya gugusan awan bersuhu puncak sangat dingin  $\leq -50^\circ$  C pada citra satelit Himawari – 8 di sekitar lokasi kejadian pada rentang waktu yang cukup lama , yakni  $\pm$  selama 6 jam dari siang hingga malam hari. Lebih lanjut lagi terdeteksinya awan – awan tersebut baik dari citra radar cuaca maupun citra satelit relevan dengan nilai hujan yang terukur pada pos hujan di sekitar lokasi kejadian, yakni pos hujan Gerokgak, Patas, dan Banyupoh yang menunjukkan adanya hujan intensitas sedang – sangat lebat selama 24 jam terakhir pada dua hari terindikasi penyebab kejadian banjir dan longsor. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa akumulasi hujan pada 22 – 23 Januari 2016 di sekitar lokasi kejadian menjadi salah satu pemicu kejadian banjir dan longsor di Gerokgak. Namun mengingat kajian ini hanya terfokus pada analisa secara meteorologi maka adanya pemicu – pemicu lain seperti topografi, aliran sungai, dan keadaan tanah di sekitar lokasi kejadian tidak dibahas meskipun hal – hal tersebut juga berpotensi menyebabkan terjadinya kejadian banjir dan longsor di Gerokgak pada tanggal 24 Januari 2016.

### **Pustaka**

- [1]. <http://www.merdeka.com/peristiwa/5-desa-di-buleleng-banjir-lumpur-dan-batu-puluhan-ternak-mati.html> di akses pada tanggal 25 Januari 2016 pukul 09:30 WITA
- [2]. BMKG. 2010. *Peraturan Kepala Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Nomor: KEP.009 Tahun 2010 tentang Prosedur Standar Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, dan desiminasi Informasi Cuaca Ekstrim*. BMKG. Jakarta.
- [3]. Hering, A.M., Senesi, S., Ambrosetti, P., Bernard-Boulssleres, I. *Nowcasting Thunderstorm In Complex Cases Using Radar Data*. [http://www.meteo.fr/cic/wsn05/resumes\\_longes/2.14-73.pdf](http://www.meteo.fr/cic/wsn05/resumes_longes/2.14-73.pdf)
- [4]. Sari, F. P. Teknik Interpretasi dan Analisa Citra Radar Cuaca Untuk Pemberian Informasi Yang Lebih Baik. 2015. *Prosiding Workshop Operasional Radar Cuaca*.
- [5]. Anonim. 2011. *Pedoman Operasional Citra Satelit BMKG*. Jakarta: BMKG.
- [6]. Dvorak, V., 1984. Tropical cyclone intensity analysis using satellite data. *NOAA Tech. Rep. NESDIS11*, 47 pp. [Available from NOAA/NESDIS, 5200 Auth Rd., Washington, DC 20233
- [7]. Fadholi, A. dkk. “Pemanfaatan Model Weather Research and Forecasting (WRF) Dalam Analisa Cuaca Terkait Hujan Lebat Batam 30 – 31 Januari 2011. *J. Fisika dan Aplikasinya*, ITS, Surabaya, Vo. 10 No. 1 Januari 2014, hal. 24 – 30. [http://www.jfa.physics.its.ac.id/abstrak.php?id\\_page=165](http://www.jfa.physics.its.ac.id/abstrak.php?id_page=165)
- [8]. Aws//Tr-79/006 .“*The Use of The Skew T, Log P Diagram in Analysis and Forcasting*”.(Illinois : Scott Air Force Base, 1990) hal. 5-35
- [9]. Ferdiansyah, Asep 2012. “*Potensi Parameter Keluaran RAOB (RAWINSONDE OBSERVATION PROGRAMS) Sebagai Indikator Kunci Dalam Analisis Curah Hujan*”. Skripsi IPB Bogor.
- [10]. Budiarti M, Muslim M, Ilhamsyah Y. 2012. “*Studi indeks stabilitas udara terhadap peramalan kejadian badai guntur di wilayah Stasiun Meteorologi Cengkareng Banten*”. Cengkareng: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.



Gambar 3. Bukti Pengiriman Peringatan Dini Cuaca Ekstrem Hujan Lebat disertai Kilat/Petir pada a. 22 Januari 2016 dan b. 23 Januari 2016; warna kuning menunjukkan rentang kejadian dan tempat yang berpotensi terjadi cuaca ekstrem